A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek

Handbuch der praktischen Seifen-Fabrikation.

Erster Band.



A. Hartleben's Verlag, Wien, Pest, Leipzig.

Handbuch
der praktischen
Seifen-Fabrikation.

Von

Alwin Engelhardt

Herausgeber der Seifensieder-Zeitung.

Erster Band.

Die in der Seifen-Fabrikation angewendeten Rohmaterialien, Maschinen und Geräthschaften.

Mit 66 Abbildungen.

Wien. Pest. Leipzig.

A. Hartleben's Verlag.

1886.

K. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.

Vorwort.

Es giebt wohl keinen zweiten Industriezweig, welcher in den letzten zehn Jahren so viel Verbesserungen, Erfindungen und Neuerungen zu verzeichnen hat, wie die Seifen-, Oel- und Fett-Industrie.

Obgleich die Fachliteratur genannter Industriezweige keinen Mangel an guten Büchern hat, so existirt dennoch bis jetzt kein Werk, welches die Seifen-Fabrikation so ausführlich behandelt, daß es allen Ansprüchen und Anforderungen der Neuzeit vollkommen genügt.

Das Bedürfniß nach einem wirklich gediegenen Werke trat um so mächtiger und fühlbarer heran, als die Seifen-Fabrikation aus dem engen Rahmen des Kleingewerbes herausgetreten und in den Rang der Großindustrie eingetreten ist. — Nicht die Wissenschaft allein — welche mit der Praxis stets Hand in Hand geht — sondern auch die Praxis selbst, die Maschinen-Industrie, und vor Allem die stille Werkstatt der Natur, welche uns fortwährend neue Fettkörper an die Hand giebt, haben die Seifen-Fabrikation auf ihre jetzige Höhe gebracht. Und doch scheint es fast, als wenn in unserer gegenwärtigen Zeit des Dampfes dieser Industriezweig noch nicht auf dem Culminationspunkt angelangt sei, denn die ewig schaffende Natur liefert uns fortwährend neue Fettkörper, welche der menschliche Geist näher untersucht, um sie der Praxis nutzbar zu machen.

Das vorliegende Werk beschäftigt sich eingehend mit der modernen Seifen-Fabrikation, mit den Alkalien, Fettkörpern und sonstigen Rohmaterialien, soweit sie zur Seifen-Fabrikation

Inhalt.

Erster Band.

Einleitung.

1. Geschichte der Seife.

Die Geschichte der Seife ist eine uralte und reicht in das graue Alterthum zurück. Widmeten doch schon zu jener Zeit die Culturvölker der Körperpflege eine fast zärtliche Sorgfalt.

Daß unsere Vorfahren die Seife schon vor Christi Geburt gekannt haben müssen, geht daraus hervor, daß Plinius das damals so wichtige Product erwähnt und ganz wörtlich sagt:

Die Seife wird aus Oel, Talg, Asche und Kalk bereitet, die harte Seife aus denselben Stoffen, nur mit Zusatz von Salz.

Der älteste und berühmteste griechische Dichter Homer, welcher 260 Jahre nach Trojas Zerstörung gelebt hat, muß die Seife noch nicht gekannt haben, wie aus Odyssee VI hervorgeht, denn darin ist ausführlich erwähnt, wie die liebliche Nausikaa von ihrer Mutter ausgerüstet wurde, als sie zum Fluß mit Wäsche zu waschen ausziehen wollte. Sie hat wohl stärkenden Wein, auch geschmeidiges Oel in goldner Flasche erhalten, damit sie sich labe, allein Seife erhielt sie nicht.

Wie Plinius weiter sagt, bezogen die Römer ihre weichen und harten Seifen aus Gallien und Germanien und es läßt sich daher mit ziemlicher Bestimmtheit annehmen, daß die Er=

findung der Seife gallischen oder germanischen Ursprungs ist. Die cultivirten Römer haben erst 75 nach Christi Geburt, als die Seife zu vielerlei Zwecken verwendet wurde, selbige selbst bereitet. Es ist auch factisch erwiesen, daß man beim Ausgraben von Pompeji — welche Stadt bekanntlich 79 nach Christi Geburt durch einen Aschenregen des Vesuvs verschüttet wurde — eine Seifensiederei entdeckt hat.

Die Araber und die ihnen anverwandten Völker hatten, wie der Koran beweisen soll, Seife und Soda, welche letztere sie aus sodahaltigen Pflanzen gewonnen, gekannt.

Die Erfindung der Seife mag wohl keine zufällige gewesen sein, denn die zur Seifenfabrikation erforderlichen Stoffe, als: Alkalien, Fette, Wasser &c., finden sich nirgends in der Natur vereinigt vor. Sie müssen vielmehr miteinander in Verbindung gebracht werden, welche Operation chemische Kenntnisse voraussetzen läßt.

Das Verfahren unser Vorvordern, aus den bereits oben erwähnten Stoffen, wie Oel, Talg, Asche, Kalk &c., Seife zu bereiten, war ein überaus mühsames und zeitraubendes, denn man brauchte 6 bis 8 Tage Zeit hierzu, um einen Sud Seife darzustellen, welcher jetzt kaum so viel Stunden in Anspruch nimmt.

Ja es mag wohl oft vorgekommen sein, daß die Quantitäten der erzeugten Seife so unbedeutend gewesen sind, daß selbige kaum den eigenen Bedarf gedeckt haben, denn das Seifekochen wurde, da die Seifensiederei kein eigenes Gewerbe war, in jeder Haushaltung vorgenommen.

Dessen ungeachtet blieb es jahrhundertelang so, bis sich allmählich ein besonderes Gewerbe daraus entwickelte.

Das Seifensiedergewerbe blieb aber trotzdem bis zum 12. Jahrhundert eine freie Kunst und obgleich dasselbe nicht zu den unfreien Handwerken gezählt wurde, wie aus einem Befehl Karl des Großen hervorgeht, daß Seifensieder, Gold-

und Silberschmiede, Bäcker &c. sich an den kaiserlichen Höfen ansetzen sollten und daß Ludwig der Fromme über Handwerker, welche die Märkte bereisten, specielle Bestimmungen traf. Die Seifensieder wollten keine Zünfte bilden. Denn nachdem im Jahre 1149 laut Zunfturkunden in Köln eine Zunft existirte und in Magdeburg 1147 der Zunftzwang bestand, d. h. das Verbot enthielt, daß ein nicht der Innung angehöriger Handwerksgenosse im Bezirke der Stadt das betreffende Gewerbe nicht betreiben durfte, so kommen erst circa 200 Jahre später, und zwar in Augsburg 1324, in Prag 1336, in Wien 1331, in Nürnberg 1357, in Ulm 1384 &c. die ersten Seifensiederinnungen vor. — Wie bereits bemerkt, entwickelte sich das Seifensiedergewerbe nur langsam und mit ihm auch andere Gewerbe, welche die reinigende Kraft der Seife kennen lernten, wie z. B. die Tuchwalker, Tuchmacher, Strumpfwirker, Zeugweber &c.

Daß der Seifenverbrauch schon vor mehreren Jahrhunderten ein bedeutender gewesen sein mag, geht aus einem Patente hervor, welches im Jahre 1622 in London einer Gesellschaft von Seifensiedern ertheilt wurde, für welches Monopol diese jährlich mindestens 200.000 Centner Seife mit 20.000 Pfd. Sterling = 400.000 Mark versteuern mußten.

Dieses Patent gab Veranlassung zu einem Streit mit den übrigen Seifensiedern (Soap maakern), die sich der Gesellschaft nicht anschließen wollten und von denen auch eine große Anzahl lange Zeit im Gefängniß gehalten, Alle aber in beträchtliche Geldstrafen genommen wurden. Die Seifenpreise wurden von der Regierung festgesetzt. Daß die Patentträger kein schlechtes Geschäft gemacht, zeigte das Anerbieten, die Steuer von 4 Pfd. Sterling auf 6 Pfd. Sterling per Tonne erhöhen zu lassen.

Indeß kam die Regierung bald wieder zu besserer Einsicht und kaufte im Jahre 1637 das Patent, sowie die Fabriks-

anlagen, Vorräthe ꝛc. zu hohem Preise zurück und gestattete den Seifensiedern, ihr Gewerbe wieder aufzunehmen.

Unserem Jahrhundert war es vorbehalten, große Reformen zu bringen, indem uns die Wissenschaft und die Natur die Mittel an die Hand gaben, diesen so wichtigen Industriezweig zu vervollkommnen.

Ein völliger Umschwung in der Seifenindustrie und die eigentliche Begründung ihrer modernen Aera wurde herbeigeführt zunächst dadurch, daß der berühmte französische Chemiker Michel Eugène Chevreul, geb. am 31. August 1786 in Agers, im Jahre 1823 das Resultat seiner zehnjährigen wissenschaftlichen Forschungen veröffentlichte, worin er der Seifenfabrikantenwelt Aufschluß über die wahre Natur des Verseifungsprocesses gab. Hierdurch schuf er gleichzeitig die Grundlage zur Stearinkerzenfabrikation. Hierzu kam noch die Erfindung der Darstellung der künstlichen Soda aus Kochsalz nach dem Le-Blanc'schen Verfahren durch James Muspratt in Liverpool.

Bis zu Anfang dieses Jahrhunderts kannte man nur die Bereitung der Soda aus der Asche der Seepflanzen und gingen z. B. noch gegen Ende des vorigen Jahrhunderts für 30 Millionen Francs jährlich allein von Frankreich nach Spanien, dem Hauptsitz der Sodafabrikation.

Die vielen Kriege Frankreichs hatten zunächst eine Isolirung vom Ausland zur Folge, die dem Gewerbe die nöthigen Hilfsmittel entzog; der einzige Ersatz aber, die Pottasche, wurde von den Pottaschesiedereien zur Pulverfabrikation in Anspruch genommen und die Noth drängte von allen Seiten.

Im Jahre II (1793) der Republik erließ daher der Wohlfahrtsausschuß eine Aufforderung an alle Bürger, Mittel und Wege zu finden zur Erzeugung von Soda und die betreffenden Vorschläge an eine hierzu niedergesetzte Commission

einzureichen. Le-Blanc war so glücklich, das Rechte zu finden, erhielt aber den von Napoleon I. hierfür ausgesetzten Preis nicht, da inzwischen die Bourbonen zurückkehrten und die große Ehrenschuld nicht anerkannten.

Obgleich die Seifenindustrie in England und Frankreich schon vor Erfindung der nach dem neuen Verfahren dargestellten Soda sehr bedeutend war, so erhielt sie aber durch letztere einen sehr mächtigen neuen Impuls; nicht so in Deutschland, wo es beinahe noch 20 Jahre dauerte, bis die altväterlichen Vorurtheile besiegt waren und man sich den Vortheilen des neuen Verfahrens der Verseifung mittelst Soda nicht mehr verschloß.

Den deutschen Seifensiedern J. B. Grodhaus in Darmstadt und F. E. Klepzig in Leipzig gebührt das Verdienst, Vorkämpfer in der neuen Richtung gewesen zu sein, indem sie, eine Ausnahme der damaligen Seifensieder, einen rationellen Betrieb ihrer Geschäfte anstrebten und im Jahre 1841 ein in diesem Sinn geschriebenes Werkchen veröffentlichten.

Aber nicht allein der Wissenschaft ist es zu danken, daß die Seifenfabrikation ganz neue Bahnen beschritt, sondern einen noch größeren Dank gebührt der Natur.

Es ist ja bekannt, welchen Umschwung das Cocosöl und Palmöl in der Seifenfabrikation hervorgerufen hat. Aber auch eine Reihe anderer Oele und Fette waren schon vorhanden und viele andere kamen noch hinzu, z. B. Palmkernöl, Cottonöl und viele andere, welche Alwin Engelhardt in Leipzig im Jahre 1863 in der Seifenfabrikantenwelt einführte und die nöthigen Fabrikationsverfahren veröffentlichte.

2. Begriff der Seife.

Wenn Aetznatronlauge mit einem Fettkörper zusammengekocht wird, so entsteht ein gleichartiger Seifenleim, das

heißt, der Fettkörper hat sich mit der Lauge verseift. Das Fett hat demnach seine Eigenschaft verloren und macht keine Fettflecken mehr. Setzt man der Masse so viel Kochsalz hinzu, bis sich die Lauge trennt, so erhält man eine sogenannte Kernseife oder fettsaures Natron. Bringt man Aetzkalilauge mit flüssigen Oelen oder Fetten zum Kochen, bis der gebildete Seifenleim dick und kurz wird, so erhält man Schmierseife oder fettsaures (ölsaures) Kali.

Man hielt früher die Seife als eine Verbindung der Fette oder Oele mit den Alkalien, wobei diese die Eigenschaft erlangten, sich im Wasser aufzulösen. Es ist nun aber erwiesen, daß sich der mittelst einer Säure aus der Seife abgeschiedene fette Körper leichter in Alkohol auflöst, wie vor seiner Verseifung.

Die Wissenschaft und namentlich die Praxis hat ferner gefunden, daß sich das Oel oder Fett nicht als Ganzes, sondern nur ein großer Theil desselben mit den Alkalien verbindet, während ein anderer Theil aber ausgeschieden wird.

Der Theil, welcher sich mit dem Alkali verbindet, ist Oel- oder Fettsäure, der Theil, welcher ausgeschieden wird und in die Unterlauge geht, ist ein süßschmeckender, syrupartiger Körper. Scheele bezeichnete diesen Körper mit Oelsüß. Dieses sich im Wasser leicht lösliche Oelsüß wurde vielfach mit „Scheele'sches Süß" bezeichnet. Unter dem Namen Glycerin ist es jedem Seifenfabrikanten bekannt.

Die vollständige Aufklärung des Vorganges bei der Verbindung von Fett und Alkali, den wir den Seifenbildungsproceß nennen, verdanken wir jedoch den Untersuchungen Chevreul's. Dieser berühmte Chemiker fand hierbei, daß die neutralen Fette, wenn kaustische Alkalien oder Bleioxyd unter den geeigneten Umständen auf sie einwirken, in fette Säuren (Fettsäure) und Glycerin zerlegt werden, von denen die

ersteren sich mit basischem Oxyd verbinden, während das Glycerin zurückbleibt.

Bei dieser Spaltung der neutralen Fette nehmen sowohl die Fettsäuren, wie das Glycerin die Elemente des Wassers auf, so daß ihr Gesammtgewicht mehr beträgt, als das des neutralen Fettes.

3. Verseifungsproceß.

Die Bildung oder Entstehung von Seife beruht auf der Zerlegung der neutralen Fettkörper (Glyceride) in Glycerin und fette Säuren (Fettsäuren) und der Verbindung dieser letzteren mit einem Alkali.

Die Seifen sind demnach Verbindungen von Alkali mit Oel- oder Fettsäure. Die Neutralfette oder Oele sind aber Verbindungen von Fettsäuren (Oelsäure) mit Oelsüß (Glycerin) oder mit der Grundlage der letzteren.

Aehnliche Verbindungen gehen Alkalien auch mit Harz, Wachs rc. ein, doch sind diese Harz- und Wachsseifen im Wasser schwer löslich.

Obgleich die Zerlegung der neutralen Fette durch kaustische Alkalien schon bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt, so wird dieselbe doch, wie bei den meisten chemischen Processen, durch die Wärme wesentlich erleichtert und befördert. — Bei der großen Verschiedenheit des specifischen Gewichts der Lauge und der geschmolzenen flüssigen Oele und Fette würden sich die beiden Körper nach ruhigem Stehen bald wieder voneinander scheiden und das Oel oder Fett oben auf der Lauge schwimmen. Es würde nur eine unvollständige Verbindung bilden. — Werden indeß beide Körper tüchtig durchgerührt, oder wird das Verbinden durch Kochen bewerkstelligt, so verbinden sich immer mehr Fettkörper und bringen somit neue Mengen von Seifen; schließlich entsteht eine vollkommene klare Lösung von Seife in Wasser (Seifenleim). Hiermit hat

der eigentliche Verseifungsproceß seine Endschaft erreicht. — Setzt man nun diesem Seifenleim salzsaures Natron (Kochsalz) zu, so erreicht man einen doppelten Zweck: 1. wird aus Kaliseife Natronseife, 2. wird das übrige Wasser aus der Verbindung abgeschieden und diese wird dadurch fester und weniger wasserhaltig. Die Salzsäure des Kochsalzes verbindet sich demnach mit dem Kali der weichen Seife und das Fett der Seife dagegen mit dem Natron des Kochsalzes.

Es geht also beim Aussalzen der Kaliseife ein doppelter chemischer Proceß vor sich.

Dies wäre also im Allgemeinen die Seifenbereitung; sie ist einfach und leicht. — Wenn indessen die Seifenbereitung Schwierigkeiten darbietet und mißlingt, so sind keine normalen Verhältnisse vorhanden:

1. In der Lauge. — Die Lauge ist vielleicht zu hoch oder zu niedrig im Kalk und muß in beiden Fällen abgeholfen werden;

2. war das Feuer anfangs zu stark und gab keinen Verband;

3. war vielleicht die Lauge zu stark oder zu schwach oder übertrieben;

4. hatte die Seife vielleicht zu wenig Lauge.

Wenn die Verhältnisse normal sind, so ist ein Mißlingen kaum denkbar.*)

Aus diesen Gründen ist die Kenntniß der Urstoffe und die Fähigkeit, dieselben nach ihrem Werthe zu beurtheilen, von größter Wichtigkeit. Wir werden, ehe ich auf das Einzelne der Seifenfabrikation übergehe, die Rohproducte, Fette, Alkalien, Wasser rc. kennen lernen, aus welchen die Seifen fabricirt werden.

---

*) Wir kommen später noch einmal darauf zurück.

4. Eigenschaften der Seifen.

Waschen mit Seifen. Die Seifen haben zwei wichtige Eigenschaften:

1. sie lösen Oele und Fette auf, und

2. sie zerfallen sehr leicht, schon durch bloße Vermischung mit vielem Wasser, in ein saures Salz und in ein freies Alkali; das letztere löst bekanntlich die meisten organischen Stoffe auf, das erstere aber bewirkt durch seine Schlüpfrigkeit ein leichtes Wegspülen der gelösten Stoffe von anderen Körpern.

Auf diesen beiden Eigenschaften beruht die Anwendung der Seife zum Waschen. — Das ausgeschiedene saure fettsaure Alkali mildert zugleich die Einwirkung des freien Alkalis und hält die Gegenstände, welche mit Seife gewaschen werden, geschmeidig, während sie spröde werden würden, wenn man sie mit Alkalien allein reinigen wollte.

Die Fettsäuren sind demnach als Einhüllungsmittel und Träger der Alkalien, wie zugleich als Schutzmittel gegen den Uebergang derselben in den kohlensauren Zustand anzusehen und können, im Hinblick auf ihr Verhalten gegen die Alkalien, gewissermaßen einem Schwamm verglichen werden, der größere Mengen von Wasser aufnimmt, sie aber nur nach und nach wieder abgiebt.

Wollene Sachen, die nicht einlaufen sollen, wäscht man statt mit Seife mit einer dünnen Auflösung von Soda.

5. Ueber die chemische Wirkung der Seife.

Die Wirkung des Wassers auf die Seife und das Reinigungsvermögen der letzteren sind Gebiete, auf denen zwar schon recht viel gearbeitet und studirt worden ist, die aber trotzdem auch heute noch nicht als völlig erforscht betrachtet werden dürfen. Als allgemein richtig wird die von Berzelius seinerzeit aufgestellte Theorie anerkannt, und die Nützlichkeit von

Seifen zum Reinigen von Stoffen basirt man allgemein auf nachfolgende Ursachen: 1. Auf die Leichtigkeit, mit welcher neutrale Seifen in kaltem Wasser in saure Seifen und freies Alkali zerlegt werden; 2. auf die Eigenschaft der Seife, mit fettigen Substanzen Emulsionen zu bilden. Die erste dieser Ansichten, die sich auf Chevreul's Experimente stützt, ist schon lange als vollständig falsch nachgewiesen. Wäre sie richtig, dann wäre der Proceß des Waschens mit Seife weiter nichts, als eine recht theure Art und Weise, verdünnte Alkalien zu verwenden und gleicherzeit würde folgen, daß heiße Seifenlösung eine geringere Reinigungskraft besitze, als kalte. — Und das ist gerade das Gegentheil von dem, was durch die Praxis erwiesene Thatsache ist. Um die Möglichkeit solcher Einwürfe zu beseitigen, haben Peruz u. A. behauptet, daß neutrale Seifen löslich sind, sich aber in heißem Wasser nicht zersetzen, während sie mit kaltem Wasser in basische Seifen und saure Seifen zerfallen. Die basische Seife verseift die fettigen Substanzen und macht sie löslich, während die saure Seife die durch die basische Seife geformten Körper umhüllte und sie verhinderte, sich wieder an der Faser festzusetzen. Aber diese Hypothese ist ebenfalls irrig und erklärt auch keineswegs, warum heiße Seifenlösungen wirksamer als kalte sind.

Die Frage der Reinigungskraft von Seife erschien demnach wichtig genug, um Experimente zu ihrer Lösung zu veranstalten. Verwendet wurde eine Marseiller Seife; dieselbe wurde erst mit Kochsalz ausgefällt, in Alkohol gelöst, die filtrirte Lösung abgedampft und so noch zweimal gelöst; das Resultat war eine in heißem Wasser vollständig lösliche Seife, mit alkalischer Reaction auf Lackmus und frei von Alkalihydraten oder Carbonaten, wie das durch chemische Untersuchung der alkoholischen Lösung der mit Kochsalz gefällten Seife constatirt wurde.

Die wie oben beschrieben behandelte Seife enthielt in 100 Theilen Trockensubstanz:

	lufttrocken	über Schwefelsäure getrocknet
Fettsäuren mit dem Schmelzpunkt bei $4^1/_2{}^0$ C.	69·40	91·43
Wasser	29·41	—
Natron	7·82	11·32
Diverse Mineralsubstanzen . . .	0·16	0·31

Nunmehr wurden Lösungen der Seife von verschiedenem Concentrationsgrade hergestellt und dieselben dialysirt; die dialysirten Lösungen wurden eingedampft und der Rückstand analysirt. Nachstehend die Resultate:

1. Neutrale Seifen, in warmem und kaltem Wasser löslich, werden im Wasser in basische und saure Seifen zersetzt, die in warmem Wasser wenig, in kaltem Wasser dagegen vollständig löslich sind.

2. Die Zersetzung der neutralen Seife geht im warmen Wasser viel leichter vor sich, als im kalten und die benöthigte Zeit variirt mit der Concentration und der Temperatur der Lösung.

3. Basische Seifen dialysiren leicht; saure Seifen thun das nicht.

4. Die dialysirte Lösung einer basischen Seife, die noch neutrale Seife enthalten kann, wird weiter in saure und basische Seife zersetzt, bis die Lösung nur noch basische Seifen enthält, die durch die Dialyse von den sauren Seifen getrennt werden.

5. Bei der Zersetzung von neutralen Seifen in Gegenwart von Wasser entstehen weder Alkalihydrat noch Carbonate; man kann sich leicht hiervon überzeugen, wenn man die basische Seifenlösung mit Kochsalz fällt und die filtrirte Flüssigkeit analysirt.

Ferner wurde die Einwirkung des Wassers auf Seifen untersucht; zu dem Behufe wurden 100 Gramm Seife in 1 Liter heißen destillirten Wassers gelöst und die Lösung 24 Stunden in einer offenen Flasche hingestellt; dann wurde

filtrirt und die filtrirte Lösung des löslichen Theiles und der unlösliche Rückstand untersucht.

Nachstehend die proportionellen Mengen basischer Seife, vollständig löslich im Wasser; dieselben wurden durch Trennung von der sauren Seife, die bei der Behandlung mit Wasser neutrale Seifen bildet, ermittelt.

1. Basische Seifen sind in kaltem Wasser vollständig löslich, während saure Seifen selbst in heißem Wasser nur wenig löslich sind.

2. Basische Seifen werden mittelst Kochsalz vollständig gefällt und ihr Alkali wird nicht frei gemacht.

3. Wässerige Lösungen basischer Seifen, besonders wenn sie warm sind, geben mit Oleïnsäure und anderen Fetten eine klare Flüssigkeit, die auch beim Abkühlen klar bleibt, wenn eine genügende Menge basischer Seife verwendet wurde. Wird die Lösung der Luft ausgesetzt, so wird sie nach einigen Tagen trübe und die dann entstandene Mischung von basischer und neutraler Seifewird weiter in basische und saure Seifen zerlegt.

4. Basische Seifen geben beim Erwärmen ein Lösungsmittel für saure Seifen ab, und die so hergestellten Lösungen werden nach kürzerer und längerer Zeit trübe, je nach dem Verhältniß von basischer zu saurer Seife. Das ist die Ursache, warum die gewöhnlichen Handelsseifen in heißem Wasser löslich sind, obgleich sie sowohl in Berührung mit kaltem als warmem Wasser in basische und saure Seifen zersetzt werden.

5. Die wässerigen kalten Lösungen basischer Seifen verbinden sich nicht mit Fett, sondern emulsioniren dasselbe; so wurde mit Trioleïn eine dicke, weiße Masse erhalten, die sich für Monate unverändert hielt. Die Masse wird durch Erwärmen durchaus nicht beeinflußt; wird aber 80grädiger Spiritus hinzugefügt, so trennen sich die Fettsubstanzen und schwimmen auf der Oberfläche der klaren Lösung, die kein Glycerin ent=

hält. Das ist auch wieder ein Beweis, daß entgegen der allgemeinen Annahme keine Verseifung stattgefunden hat, sondern daß nur eine Emulsion gebildet wurde.

Gewöhnliche neutrale Seifen besitzen dieselbe Emulsionsfähigkeit nur in einem geringeren Grade und das besonders, wenn warm. Aber auch hier tritt keine Verseifung ein. Saure Seifen besitzen diese Eigenschaften nicht oder doch nur in geringem Grade.

6. Die Behandlung kalter Lösungen basischer Seifen mit Kohlensäure macht die Lösung milchig trübe; beim Erwärmen wird die Flüssigkeit wieder klar. Vorausgesetzt, daß diese durch Behandlung von basischen Seifen mit Kohlensäure erhaltenen unlöslichen Verbindungen ein geringeres Reinigungsvermögen besitzen, als basische und neutrale Seifen, so erklärt sich damit zur Genüge, warum man an Kohlensäure reiche Wasser industriell nicht mehr zur Herstellung von Seifenlösungen gebrauchen kann.

Das Vorstehende erklärt nicht nur das größere Reinigungsvermögen heißer Seifenlösungen im Vergleich mit kalten, sondern erklärt auch die Unterschiede, die man eventuell in der Quantität und im Reinigungsvermögen von Seifen auffinden kann, die aus denselben Rohmaterialien hergestellt wurden. So passirt es z. B., daß man mit Seifen von gleicher chemischer Zusammensetzung bei verschiedenen industriellen Processen ganz verschiedene Resultate erzielt. Der Grund dafür ist der, daß die Seifen, obgleich vielleicht frei von freiem Alkali, dennoch basische und saure Seife enthalten. Das wieder beweist aber die hohe Bedeutung des Umstandes, nicht allein Seifen frei von freiem Alkali herzustellen, sondern auch möglichst neutrale Seifen zu produciren, da selbst die Gegenwart basischer Seifen für einzelne Industrien, wie z. B. das Kochen von Seidenwaaren, von Nachtheil sein kann. Oscar Scheuer hat vor kurzer Zeit eine mit dem Vorstehenden

zusammenhängende Thatsache von hoher Bedeutung bekanntgegeben. Er weist damit nach, wie die Methode des Kochens die Qualität des Productes beeinflussen kann. Da neutrale Seifen das Product einer Verbindung von basischer mit saurer Seife sind, so stellen sie das bei der Seifenfabrikation ersterhaltene Product dar. Da man, wie wir oben gesehen haben, neutrale Seifen mit Kochsalz vollständig fällen kann, so wird es damit leicht verständlich, daß einzelne Handelsseifen kein freies Alkali enthalten und doch größere Mengen einer Basis als für eine neutrale Seife nothwendig ist, und daß Seifen, mit einer unzureichenden Menge von Basis hergestellt, leistungsfähiger sein können, als neutrale Seifen. Das sind Gesichtspunkte, welche man im Auge haben muß, wenn man durch chemische Untersuchung einer Seife feststellen will, ob sie für bestimmte industrielle Zwecke brauchbar ist. Zum Schluß mag noch gesagt sein, daß das Reinigungsvermögen einer Seife von nachfolgenden Thatsachen abhängig ist:

1. Wasser, besonders heißes Wasser, zersetzt die neutralen Seifen in basische und saure Seifen, ohne daß sich freies Alkali bildet.

2. Die Lösungen basischer Seifen wirken als Lösungsmedien für saure Seifen und die freien Fettsäuren und emulsioniren die fettigen neutralen Körper, ohne sie zu verseifen.

3. Saure Seifen besitzen nicht die Eigenschaft, weder Fettsubstanzen, noch fettige neutrale Bestandtheile aufzulösen oder zu emulsioniren.

4. Kohlensäure macht basische Seifen unlöslich, ohne daß freies Alkali gebildet wird.

I.

Die in der Seifen-Fabrikation nöthigen Rohstoffe.

1. Kali.

Das Kali ist das Oxyd des Kaliums und entsteht aus der Verbindung des letzteren mit einer bestimmten Menge Sauerstoff; es verbinden sich nämlich 39·11 Gewichtstheile Kalium mit 8 Gewichtstheilen Sauerstoff und geben 47·11 Gewichtstheile Kaliumoxyd oder Kali, so daß dieses in 100 Theilen aus 83·03 Theilen Kalium und 16·97 Theilen Sauerstoff besteht.

Die Darstellung des Kalihydrats, auf die wir später zurückkommen werden, geschieht immer auf die Weise, daß man eine nicht zu starke Auflösung von reinem kohlensauren Kali, durch Zusatz einer bestimmten Menge Kalkhydrat und Dampfen der Flüssigkeit, ätzend macht, absetzen läßt, die klare Lauge in einen blanken eisernen oder silbernen Kessel rasch eindampft und den Rückstand schmilzt. Das erkaltete Kalihydrat bildet eine weiße harte und spröde Masse von faserig-krystallinischer Gestalt und 2·1 specifischem Gewicht. Es schmilzt noch unter der Rothglühhitze zu einer klaren und farblosen Flüssigkeit; beim Rothglühen verdampft es und bildet weiße, stechend riechende Nebel von wieder verdichtetem Kalihydrat. Von Wasser wird es sehr leicht und unter starker Erhitzung aufgelöst.

Die Erhitzung kommt davon her, daß das Kalihydrat noch 4 Aequivalente Wasser aufnimmt und ein zweites Hydrat bildet, welches auch krystallisirt erhalten werden kann, wenn man sehr concentrirte Lösungen längere Zeit an einem kühlen Orte stehen läßt. Beim Auflösen des zweiten Hydrats entsteht keine Wärme, vielmehr eine Temperaturerniedrigung und beim Vermischen mit Schnee sogar starke Kälte. Das wasserfreie Kali sowohl, als auch die Kalihydrate ziehen in der Luft rasch Kohlensäure und Wasser an, zerfließen und verwandeln sich schließlich in eine Auflösung von kohlensaurem Kali, weshalb sie in geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden müssen. Das Kali ist die stärkste Base, die wir haben, so daß alle anderen Basen durch Kali aus ihren Verbindungen frei gemacht und, insofern sie unlöslich sind, niedergeschlagen werden. Organische Stoffe, pflanzliche sowohl, als thierische, besonders letztere, werden selbst von verdünnter Kalilauge angegriffen und zersetzt.

Das in den Seifenfabriken gebrauchte Aetzkali wird entweder aus der Holzasche, Pottasche, Wollschweiß oder Rübenmelasse gewonnen.

Da uns der beschränkte Umfang dieses Buches eine längere Abhandlung nicht gestattet, so wollen wir diese Producte einer kurzen Betrachtung unterziehen.

Holzasche. In holzreichen Gegenden, respective in solchen Gegenden und Ländern, woselbst ein Ueberfluß von Holz vorhanden ist, wird die Holzasche auch noch zur Seifenfabrikation verwendet, vorausgesetzt, wenn in der Nähe keine Pottaschefabriken existiren.

Je nach der Holzart ist die daraus gebrannte Asche sehr verschieden. Die Buchenholzasche enthält z. B. 11·72 Procent kohlensaures Kali und 12·37 Procent kohlensaures Natron, während die Tannenholzasche 11·30 Procent kohlensaures Kali und 7·42 Procent kohlensaures Natron enthält.

Unter günstigen Verhältnissen kommt, wie gesagt, das aus Holzasche dargestellte Kali kaum halb, oft sogar nur den dritten Theil so hoch zu stehen, als das aus Pottasche; es hat dies zum Theil seinen Grund darin, daß bei der Selbstdarstellung von Pottasche in der Form von Lauge, sowohl die Eindampfungs- und Calcinations-, sowie auch die Transportkosten erspart werden.

Pottasche. Die Pottasche ist, wie sich schon aus Vorstehendem ergiebt, das Product des Auslaugens von Holz- oder Pflanzenaschen ꝛc., des Eindampfens der Lauge und der Calcination des hierbei erhaltenen Rückstandes. Sie besteht ihrer Hauptmasse nach aus kohlensaurem Kali, enthält aber neben diesem auch alle diejenigen auflöslichen Salze, die sich auch in der Holzasche finden.

Die Darstellung der Pottasche aus Holzasche ist kurz folgende: Nach vollständigem Auslaugen der Holzasche werden die Laugen in flachen eisernen Pfannen eingedampft, bis sie dickflüssig geworden sind, und eine herausgenommene Probe krystallinisch erstarrt.

Bei mäßigem Feuer wird nun die Masse ausgetrocknet und so die Rohwaare als eine braune, bis zu 10 Procent Wasser enthaltende Waare gewonnen. Die braune Farbe hat ihren Grund in den mitextrahirten organischen Substanzen. Um diese zu zerstören und das anhängende Wasser zu entfernen, wird die braune Masse in Flammenöfen geglüht. Bei der Operation, während welcher ununterbrochen gekrückt wird, darf die Masse jedoch nicht zum Schmelzen kommen; die färbenden organischen Substanzen verbrennen bei der Glühhitze und die erkaltete, nunmehr weiße oder grau- oder blauweiße Masse wird nun sofort in Fässer verpackt.

Auch die Rückstände der Branntweinbrennereien aus Zuckersyrup, und die sogenannte Melasse aus den Rübenzuckerfabriken werden auf Pottasche verarbeitet.

Die Rübenmelasse wird ausgelaugt, diese Lauge auf 26° B. concentrirt und in gußeiserne Retorten eingeführt, um darin destillirt zu werden.

Diese Operation dauert 4 Stunden. Die condensirbaren Destillationsproducte werden in geeigneten Kühlvorrichtungen verdichtet, während die gasförmigen dadurch ihre Verwerthung finden, daß man sie unter den Rost der Feuerung führt. Das sich condensirende ammoniakalische Wasser wird durch Schwefelsäure neutralisirt; während des folgenden Eindampfens der neutralisirten Flüssigkeit destillirt der Methylalkohol, gleichzeitig mit Methylcyanür und anderen Nitriten ab, welche Körper bei der Behandlung mit Kalk Methylalkohol, Ammoniak und verschiedene mit dem Kalk in Verbindung tretende Säuren liefern.

Aus der durch Eindampfen concentrirten Flüssigkeit krystallisirt das Ammoniaksulfat aus; die bleibende Unterlauge enthält hauptsächlich schwefelsaures Trimethylamin. Da die Salze des letzteren eine industrielle Verwendung nicht finden, so führt man sie in Ammoniaksalze über. Diese Lösung wird verdampft, bis der Siedepunkt der Flüssigkeit auf 260° steigt. Bei dieser Temperatur beginnt eine starke Gasentwickelung. Methylchlorür entweicht und im Rückstand verbleibt Salmiak und salzsaures Monomethylamin. Bei stärkerem Erhitzen bildet sich nur Ammoniak und Methylchlorür. Ersteres wird durch Salzsäure aufgenommen, und das Methylchlorür für sich gewonnen.

Zur Gewinnung der Pottasche aus Wollschweiß wird der Wollschweiß zuerst aus der Wolle gewonnen. Man bringt zu diesem Zwecke die Wolle in große, eiserne oder hölzerne Fässer mit doppeltem Boden, worin sie einer methodischen Auslaugung unterworfen wird, wodurch man eine schwarzbraune Flüssigkeit von 10 bis 12° B. erzielt.

In dem Maße des Verdampfens gelangt sie von den oberen Pfannen durch Röhren in die tiefer, dem Roste näher gelegenen Pfannen, schließlich in den unmittelbar vor dem Rost liegenden, aus feuerfesten Steinen construirten Calcinirraum.

Ist die Wollschweißlauge so durch Steinkohlenfeuer genügend concentrirt und alles Wasser verdampft, so fängt die Masse selbst vermöge des Fettgehaltes an zu brennen. In diesem Zustande läßt man das Steinkohlenfeuer auf dem Roste abbrennen und leitet dasselbe durch häufiges Umkrücken des Wollschweißes derartig, daß alle organischen Substanzen bis auf wenige Procente Kohlenstoff vollkommen verbrennen.

Auch die durch Verbrennung des Wollschweißes erzeugte Wärme dient zum Verdampfen der schwachen Laugen, welche sich in den Pfannen hinter und über dem Calcinirraum befinden. Sobald die fetthaltigen Substanzen verzehrt, respective verbrannt sind, zieht man die noch rothglühende Masse aus dem Calcinirofen und läßt sie in geeigneten Räumen langsam abkühlen, wodurch noch eine vollkommenere Verbrennung der organischen Theile erreicht wird. Die hinterbleibende Asche, sogenannte Wollschweißasche, hat eine graue oder schwarze Farbe, beträgt, auf die Schweißwolle bezogen, 3 bis 5 Procent derselben und besteht im Wesentlichen aus:

75	bis	80	Procent	kohlensaurem Kalium,
4	„	5	„	„ Natrium,
7	„	8	„	„ Chlorkalium,
4	„	5	„	schwefelsaurem Kalium,
6	„	1	„	unlöslichen Stoffen,
1	„	2	„	phosphorsaurem Kalium.

Wird die Wolle, wie es in einigen Fabriken eingeführt ist, nicht vor dem Waschproceß ausgelaugt, sondern im Schweiße gewaschen, so dienen auch wohl die schmutzigen Waschwässer zur Gewinnung der Schweißasche.

In diesem Falle enthält das Product mehr erdige Substanzen, namentlich unlösliche Silicate. Eine solche Schweißasche enthält:

60·94	Procent	kohlensaures Kalium,
4·86	"	" Natrium,
16·17	"	Unlösliches,
6·97	"	Feuchtigkeit,
5·03	"	Chlorkalium,
4·61	"	schwefelsaures Kalium,
1·42	"	nicht bestimmte Theile.

Rohe Wollschweißasche kann als solche nicht wohl verwerthet werden, sondern muß, um für die Industrie nutzbar zu werden, einer Raffinerie unterzogen werden.

Zu diesem Zwecke wird dieselbe in heißem Wasser aufgelöst und das Lösliche vom Unlöslichen durch Filtration getrennt. Die klaren, fast farblosen Laugen werden in eisernen Pfannen concentrirt und bei verschiedenen Concentrationen und Temperaturen von den sich abscheidenden Salzen als schwefelsaures Kalium, Chlorkalium, endlich ein Doppelsalz, bestehend aus kohlensaurem Natrium und Kalium getrennt. Die von diesen Nebensalzen getrennte Endlauge wird mit oberschlächtigem Feuer zur Trockne gebracht, und schließlich der noch graugefärbte Rückstand im Calcinirofen weißgebrannt.

Die so erhaltene vollkommen weiße Pottasche enthält je nach Behandlung 82 bis 93 Procent kohlensaures Kali. Von den beiden couranteren Sorten folgen hier Analysen:

Kohlensaures Kalium	92·38	Procent	85·23	Procent.
Kohlensaures Natrium	2·04	"	4·11	"
Chlorkalium	1·73	"	4·82	"
Schwefelsaures Kalium	2·53	"	4·11	"
Feuchtigkeit	0·12	"	1·20	"
Nicht bestimmte Theile	1·20	"	0·53	"
	100·00	Procent	100·00	Procent.

Durch weitere Operationen, deren Beschreibung hier zu weit führen würde, werden aus Wollschweiß hergestellt: Gereinigtes kohlensaures Kalium, chemisch reines kohlensaures Kalium und zweifach kohlensaures Kalium. Die Production an Wollschweißasche in Deutschland beläuft sich pro Jahr auf 12.000 bis 15.000 Centner.

Diese hier angeführten Bereitungsmethoden sind ziemlich in den Hintergrund gedrängt worden durch die Verarbeitung des Chlorkaliums, welches sich in dem bei Staßfurt gelegenen Salzbergwerke in unermeßlichem Reichthum vorfindet.

Da dieses Fabrikationsverfahren allgemein bekannt sein dürfte, können wir uns kurz fassen:

Das Chlorkalium wird durch Behandeln mit Kieserit in schwefelsaures Kalium übergeführt, eine mit dem Glaubersalz correspondirende Verbindung, woraus endlich durch Glühen eines innigen Gemenges aus schwefelsaurem Kalium, Kreide und Kohlengrus die Pottasche auf Flammenherden bereitet wird.

Die auf den Herden nach dem Glühen (Calciniren) zurückbleibende Masse wird mit Wasser ausgelaugt, wobei kohlensaures Kalium in Lösung geht, und wird die so gewonnene Pottasche nach dem Eindampfen sofort in Fässer verpackt. Diese Pottasche führt die Bezeichnung Mineralpottasche, während man die Pottasche vegetabilischen Ursprungs, je nach ihrer Abstammung, als: Melassen-, Wollschweißaschen-, amerikanische, russische, Kasan, ungarische, illyrische Pottasche bezeichnet. Die mineralische Pottasche enthält 90 bis 98 Procent, russische 68 Procent, illyrische 86 bis 90 Procent, amerikanische 89 bis 96 Procent kohlensaures Kali.

Die Pottasche kommt in großen und kleinen Stücken oft in grobem Pulver vor; sie ist weiß, grau und bläulichgrün.

Sie ist selbst in einer großen Menge Wasser nicht vollkommen löslich; es bleibt ein kleiner Rückstand, aus kieselsaurem Kali oder aus kohlensaurem Kalke bestehend, zurück.

Da bei der Laugenbereitung mittelst Kalkhydrats nur das kohlensaure, sowie das etwa noch vorhandene kieselsaure Kali, Aetzkali liefern, so wird, um die für eine gegebene Menge Fett oder Oel erforderliche Menge Aetzkali zu erhalten, umsomehr Pottasche verwendet werden müssen, je weniger sie kohlensaures und kieselsaures Kalium enthält.

Zur Verseifung von 100 Kilogramm reinem Fett sind erforderlich: von einer

Pottasche,	die	50	Procent	kohlensaures	Kali	enhält,	42·74	Kilogr.
"	"	54	"	"	"	"	39·55	"
"	"	58	"	"	"	"	36·84	"
"	"	62	"	"	"	"	34·47	"
"	"	66	"	"	"	"	32·38	"
"	"	70	"	"	"	"	30·53	"
"	"	74	"	"	"	"	28·88	"
"	"	78	"	"	"	"	27·42	"
"	"	82	"	"	"	"	26·06	"
"	"	86	"	"	"	"	24·85	"
"	"	90	"	"	"	"	23·74	"

Berechnung von Kali in Kalihydrat und kohlensaures Kali.

Kali = KO	Kalihydrat = KO, HO	Kohlensaures Kali = K_2CO_3	Kali = KO	Kalihydrat = KO, HO	Kohlensaures Kali = K_2CO_3	Kali = KO	Kalihydrat = KO, HO	Kohlensaures Kali = K_2CO_3
1	1·19	1·47	31	36·91	45·53	61	72·64	89·61
2	2·38	2·93	32	38·10	47·00	62	73·83	91·10
3	3·57	4·40	33	39·29	48·47	63	75·03	92·57
4	4·76	5·87	34	40·49	49·93	64	76·22	94.03
5	5·95	7·33	35	41·68	51·50	65	77·41	95·50
6	7·14	8·80	36	42·87	52·87	66	78·60	96·97
7	8·33	10·27	37	44·06	54·33	67	79·79	98·43
8	9 52	11·73	38	45.25	55·70	68	80·98	99 90
9	10·71	13·20	39	46·44	57·17	69	82·17	101·37
10	11·91	14·67	40	47·63	58·73	70	83·36	102·83
11	13·10	16·13	41	48·82	60·20	71	84·55	104·30
12	14·29	17·60	42	50·01	61·67	72	85·74	105·77
13	15·48	19·07	43	51·20	63·13	73	86·93	107·23
14	16·67	20·53	44	52·39	64·60	74	88;12	108.71
15	17·86	22·03	45	53·58	66·07	75	89·31	109·90
16	19·05	23·47	46	54·77	67·53	76	90·50	111·39
17	20·24	24·93	47	55·96	69·00	77	91 69	112·89
18	21·43	26·40	48	57·15	70·47	78	92·88	114·40
19	22·62	27·87	49	58·34	71·93	79	94·07	115·91
20	23·82	29·34	50	59·53	73·40	80	95·26	117·43
21	25·01	30·80	51	60·72	74·87	81	96·45	118·95
22	26·20	32·27	52	61·91	76·33	82	67·64	120·47
23	27·39	33·73	53	63·11	77·80	83	98·83	122·00
24	28·58	35·20	54	64·30	79·80	84	100·04	123·53
25	29·77	36·67	55	65·50	80·73	85	101·23	125·06
26	30·96	38·13	56	66·69	82·20	86	102·42	126.59
27	32·15	38·60	57	67·88	83·67	87	103·61	128·13
28	33·34	41·07	58	69·07	85·13	88	104·80	129·68
29	34·53	42·53	59	70·26	86·60	89	105·99	131·23
30	35·73	44·04	60	71·45	88·14	90	107·18	132·79

2. Natron.

Das Natron ist wie das Kalium das Oxyd eines Metalles, des Natriums, und eine starke Base. Das Natron entsteht durch die Vereinigung von 46 Gewichtstheilen Natrium mit 16 Gewichtstheilen Sauerstoff; es sind demnach in 100 Theilen Natron 74·19 Theile Natrium und 25·81 Theile Sauerstoff enthalten. Zur Darstellung des Natrons oder Aetznatrons benutzt man sowohl einige in der Natur in größerer Menge vorkommende Natriumverbindungen, wie Kryolith (Fluor, Aluminium, Natrium), Natursoda, kohlensaures Natron, aber auch, und zwar hauptsächlich, die auf künstlichem Wege aus dem Kochsalze oder Chlornatrium dargestellte Soda. Die Fabrikation des Aetznatrons aus Soda erfolgt genau in derselben Weise, wie die des Alkalis aus der Pottasche; man löst nämlich die Soda in ihrem zehn- bis zwölffachen Gewichte Wasser auf, setzt die genügende Menge breiförmigen Kalkhydrats hinzu, siedet eine Zeitlang, läßt absetzen, zieht die klare Lauge in einen blanken eisernen Kessel ab, dampft rasch ein und bringt den Rückstand zum Schmelzen. Das erhaltene Natronhydrat ist eine chemische Verbindung von Natron und Wasser, die in 100 Theilen aus 77·5 Theilen reinem Natron und 22·5 Theilen Wasser besteht.

Das Natronhydrat bildet eine weiße, undurchsichtige, spröde Masse von faserigem Bruche. Das specifische Gewicht des Natronhydrats ist = 2·000. Beim Erhitzen schmilzt es vor dem Rothglühen, in der Rothglühhitze selbst verflüchtet es sich schwerer jedoch als Kalihydrat. An der Luft zieht das Natronhydrat Wasser und Kohlensäure an und verwandelt sich zuletzt ganz und gar in einfach kohlensaures Natron; weil dieses ein verwitterndes Salz ist, so wird es zuerst feucht und dann trocken.

Das Aetznatron wird jetzt wie die calcinirte Soda in den Sodafabriken (chemischen Fabriken) im Großen dargestellt.

Sein Gehalt an reinem Aetznatron ist verschieden. Mit 58·5 Procent bezeichnet man eine 100grädige Soda, und so kommen jetzt 120-, 125- und 130grädige kaustische Sodasorten im Handel vor.

Die meisten Seifenfabrikanten bereiten ihre Aetzlauge selbst, wozu, wenigstens bei uns, ausschließlich die aus Kochsalz dargestellte Soda verwendet wird.

Leider gestattet uns der beschränkte Raum dieses Werkes nicht, eine ausführliche Beschreibung der Fabrikation der künstlichen Soda folgen zu lassen, weshalb wir, auf das in A. Hartleben's Verlag in Wien erschienene Werk „Die Alkalien" verweisend, nur eine kurze Notiz darüber bringen wollen, an welche sich die Darstellung der Krystallsoda anschließt.

Es darf wohl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden, daß man, um ein möglichst reines Präparat zu gewinnen, auch verhältnißmäßig reine Rohmaterialien anwenden müsse, und daß in dem Grade, wie die Rohmaterialien, so auch das Product an Reinheit, Güte und Werth zunimmt.

Bekanntlich wird die Soda in Flammenöfen dargestellt und bildet somit das Product einer Schmelze. Bei dieser Bereitungsmethode können natürlich die Unreinigkeiten nicht beseitigt werden, um zu einer möglichst reinen Soda zu gelangen. Das kohlensaure Natron sowohl, als auch die die Soda verunreinigenden Substanzen sind sämmtlich in Wasser löslich; es besteht jedoch ein nicht unbedeutender Unterschied in der Löslichkeit dieser verschiedenen Salze in Wasser. Einige derselben sind in Wasser schwer löslich, z. B. schwefelsaures Kali, andere wieder leicht, wie z. B. kohlensaures Natron. Löst man daher eine calcinirte Soda in wenig Wasser, so

bleiben die schweren löslichen Salze ungelöst. Noch andere sind lediglich in heißem Wasser löslich, in lauwarmem oder kaltem Wasser wenig oder gar nicht, z. B. Schwefelcalcium.

Löst man daher diese Salze in lauwarmem oder kaltem Wasser, so bleiben diese Salze zurück. Bei der Fabrikation der raffinirten Soda wird nach der ersten Methode verfahren, also die calcinirte Soda in heißem Wasser gelöst, die klare Flüssigkeit abgelassen und in Flammenöfen zur Trockne abgedampft. Die auf diese Weise gewonnene raffinirte Soda ist somit von den Unreinigkeiten befreit, und kann daher als die beste calcinirte Soda angesehen werden.

Krystallsoda. Zur Darstellung der Krystallsoda löst man calcinirte Soda in heißem Wasser bis zur Sättigung, klärt die Flüssigkeit durch Absetzenlassen und läßt sie bis zum Erkalten stehen, wobei die Soda in großen Krystallen sich absetzt. In der zurückbleibenden Mutterlauge bleiben dann diejenigen Verunreinigungen zurück, welche leichter löslich sind, als die Soda selbst. Die herausgenommenen Krystalle werden in konischen eisernen Kesseln in Wasser gelöst, welches den Inhalt des Kessels zu drei Vierteln füllt und durch einströmenden Wasserdampf erhitzt wird. Die Sodakrystalle kommen in einen siebförmig durchlöcherten Blechkasten, der durch Kolben gehoben und gesenkt werden kann und der in das Wasser im Kessel nur so tief getaucht wird, daß er sich ganz unter Wasser befindet. Sobald die Lösung eine Dichte von 30 bis 33^0 B. zeigt, leitet man sie in Krystallisirgefäße aus Schwarzblech, in welchen bei mittlerer Temperatur die Krystallisation in fünf bis sechs Tagen beendet ist. Nach dem Ablassen der Mutterlauge, die auf eine geringere Soda verarbeitet werden kann, werden die Sodakrystalle von den Wänden gelöst und einer nochmaligen Krystallisation unterworfen, die in gleicher Weise vor sich gehen kann, wie die

oben beschriebene. Bemerkenswerth ist noch eine neue Methode. Man stellt sich eine concentrirte Lösung von chemisch reinem kohlensauren Natron dar, bringt die calcinirte Soda in einen Aescher und laugt darin mit jener concentrirten Lösung aus. Diese Lösung vermag, eben weil sie concentrirt ist, keine Spur kohlensauren Natrons aus der calcinirten Soda zu lösen, wohl aber löst sie mit Leichtigkeit die verunreinigenden Salze.

Es bleibt somit nach nochmaligem Auslaugen eine calcinirte Soda im Aescher zurück, die fast ganz reines kohlensaures Natron enthält und die man durch Auflösen in lauwarmem Wasser und einmaliges Krystallisirenlassen nach der oben beschriebenen Methode leicht in schöne Krystalle umwandeln kann.

Die krystallisirte Soda besteht demnach in 1 Aequivalent NaO, CO_2 mit 10 Aequivalenten Wasser, welche in 100 Theilen 37 Theile kohlensaures Natron enthält.

Erkennung, wenn krystallisirte Soda mit Glaubersalz vermischt ist. Um zu erkennen, ob die krystallisirte Soda mit Glaubersalz vermischt ist, bereitet man sich zunächst eine Lösung von 1 bis 2 Theilen Quecksilberchlorid in 100 Theilen Weingeist von circa 80 Procent, wählt dann von den fraglichen Sodakrystallen kleinere Stückchen aus, breitet diese auf einer einfachen Schale oder einem Teller derartig aus, daß sie ungefähr $^1/_2$ Centimeter voneinander entfernt liegen und übergießt sie mit obiger Quecksilberlösung. In wenigen Augenblicken sieht man die Sodakrystalle sich rothbraun färben, während die Glaubersalzkrystalle farblos bleiben.

Die Quecksilberlösung verliert dabei nicht ihre Durchsichtigkeit und Farblosigkeit, so daß man sie daher von den Krystallen abgießen und noch einigemale zu demselben Zwecke anwenden kann. Das Mißliche an diesem Verfahren ist die Giftigkeit der Quecksilberlösung.

Verschiedene Methoden zur Ermittelung des Handelswerthes der Soda und Pottasche.

Ermittelung des Handelswerthes der Soda und Pottasche.

I. Der Soda.

Die Soda (einfach kohlensaures Natron, NaO, CO_2) wird in der Seifenfabrikation sowohl in krystallisirtem als in calcinirtem Zustande verwendet.

Das reinste, aber wegen seines Wassergehaltes am wenigsten verarbeitete Product ist a) die krystallisirte Soda, welche im chemisch reinen Zustande aus 37·06 kohlensaurem Natron und 62·94 Wasser besteht, entsprechend der Formel $NaO, CO_2 + HO$.

In gewöhnlicher Handelswaare finden sich stets Spuren von schwefelsaurem Natron, Thonerde, Kieselsäure und Kalkverbindungen, ohne die Güte des Fabrikats für technische Zwecke zu beeinträchtigen. Dagegen kommt in neuerer Zeit häufig eine absichtliche Verfälschung mit krystallisirtem Glaubersalz (schwefelsaurem Natron) vor, und ist es für den Consumenten von Wichtigkeit, diese zu erkennen und die Menge des Zusatzes zu ermitteln.

Zu dem Zwecke löst man in einem Becherglase eine geringe Menge der untersuchenden Soda (10 Gramm) in 150 Gramm destillirten Wassers auf und tröpfelt zu der Lösung so lange chemisch reine Salzsäure, bis alle Kohlensäure (unter Aufbrausen) entwichen ist und blaues Lackmuspapier durch die Flüssigkeit intensiv roth gefärbt wird.

Hierauf setzt man unter Umrühren mit einem Glasstabe tropfenweise eine concentrirte Lösung von Chlorbaryum so

lange hinzu, bis eine weitere merkliche Trübung nicht eintritt und eine abfiltrirte kleine Probe durch einen Tropfen verdünnte Schwefelsäure sofort weiß gefärbt wird (was auf Ueberschuß von Barytsalz hindeutet).

Erscheint nun die Lösung der Soda nach Zusatz der nöthigen Menge Chlorbaryum nur schwach getrübt, so liegt nur die gewöhnliche Verunreinigung vor, auf welche man kein Gewicht zu legen hat. Entsteht dagegen sofort eine dickmilchige Trübung und nach längerem Stehen in der Wärme ein Bodensatz (von gebildetem schwefelsauren Baryt), so hat man es sicher mit einer absichtlichen Verfälschung zu thun, und man ermittelt die Quantität des Glaubersalzes in der Weise, daß man den Niederschlag vom schwefelsauren Baryt mit der darüber stehenden Flüssigkeit nach und nach auf ein Filter von schwedischem Filtrirpapier (von 8 bis 10 Centimeter Durchmesser) bringt, indem man den am Glase festhaftenden Niederschlag durch Abspülen mit destillirtem Wasser und mit Hilfe einer Federfahne ebenfalls sorgfältig sammelt und dem Filterrückstande zufügt. Derselbe wird dann so lange mit heißem destillirten Wasser ausgesüßt, bis das Ablaufende nicht mehr durch Schwefelsäure getrübt wird. Dann trocknet man das Filter und verbrennt es sammt dem Rückstande in einem Platin- oder Porzellantiegel, dessen genaues Gewicht man vorher ermittelt hat, zu weißer Asche, wiegt den erkalteten Tiegel wieder und zieht das Gewicht des leeren Tiegels, sowie 0·003 Gramm Filterasche ab; der Rest ist die Menge des schwefelsauren Baryts, aus welchem das Glaubersalz durch Berechnung gefunden wird.

Es verhält sich nämlich:

schwefelsaurer Baryt (BaO, SO_3) zu
schwefelsaurem Natron (NaO, SO_3) wie
116·59 : 71·00.

Gesetzt nun, es betrüge die Menge des gewonnenen schwefelsauren Baryts (geglüht) 2·56 Gramm, so würde sich folgender Ansatz ergeben:

$$116{\cdot}59 \underbrace{: 71{\cdot}00 = 2{\cdot}56 :}_{181{\cdot}76} (\times)\ 1{\cdot}559 = 15{\cdot}59$$ Procent Glaubersalz, welche als ebensoviel Procente krystallisirte Soda von dem reellen Werthe in Abzug gebracht werden müßten.

Vorzugsweise wird jedoch in der Seifenfabrikation b) die calcinirte Soda verwendet, im chemisch reinen Zustande aus 58·49 NaO und 41·51 CO_2 ($NaO + CO_2$) bestehend, deren Handelswerth besonders durch den Gehalt von kohlensaurem Natron bedingt wird. Die gewöhnlichen Verunreinigungen der calcinirten Soda sind: ebenfalls schwefelsaures Natron, außerdem aber Chlornatrium (Kochsalz), oft auch Schwefelnatrium und schwefligsaures Natron, Spuren von Kalk, Thonerde und Kieselsäure; endlich Aetznatron, welches als kohlensaures Natron umzurechnen ist. Der Gehalt an schwefelsaurem Natron wird ebenso bestimmt, wie dies schon bei der Untersuchung der krystallisirten Soda angegeben ist; den Gehalt an Chlornatrium findet man, indem man die mit reiner Salpetersäure übersättigte Sodalösung mit salpetersaurer Silberlösung versetzt, wodurch bei Gegenwart von Chlornatrium das Chlor an Silber gebunden (Ag Cl) als weißer, käsiger Niederschlag, der sich in Ammoniak, aber nicht in Säuren lösen läßt, ausgefällt wird. Aus diesem findet man, nachdem er in einem Porzellantiegel getrocknet ist, den Gehalt von Chlornatrium durch Berechnung, und verhält sich Chlorsilber zu Chlornatrium wie 14·343 : 58·46. Die übrigen Verunreinigungen sind unwesentlich.

Hauptsächlich ist es aber, wie schon oben bemerkt, für technische Zwecke von Wichtigkeit, den Gehalt einer Soda an kohlensaurem- und Aetznatron kennen zu lernen, da z. B.

beim Verseifungsproceß gleiche Gewichtsmengen verschiedenartiger Soda ungleichartige Wirkungen haben müssen, außerdem aber der Werth einer Soda im Verhältnisse zu ihrem Alkaligehalte steht.

Man bezeichnet das Verfahren, Soda und andere Alkalien (Pottasche, Aetzlauge, Aschen, Ammoniak, Kalk 2c.) auf ihren wahren Gehalt an Alkali zu prüfen, mit dem Namen „Alkalimetrie", und beruht dieser analytische Proceß auf der Eigenschaft gewisser Säuren, in ganz bestimmten Verhältnissen mit den Alkalien sich zu neutralen Salzen zu verbinden, so daß man aus dem Verbrauche einer Säure, deren Gehalt man kennt, wenn man davon genau bis zum Sättigungspunkte einer gewogenen Menge alkalischer Substanz zusetzt, mit voller Bestimmtheit rückwärts auf den Alkaligehalt derselben schließen kann. Tröpfelt man also z. B. zu einer Sodalösung, welche man mit etwas Lackmustinctur blau gefärbt hat, in einem Becherglase, langsam und unter Umrühren mit einem Glasstabe verdünnte Schwefelsäure, so verdrängt die Schwefelsäure, weil sie stärkere Verwandtschaft zum Natron hat, die Kohlensäure (welche unter Aufbrausen entweicht) aus ihrer Verbindung mit dem Natron, und es tritt dann ein Zeitpunkt ein, wo alle Kohlensäure vertrieben und alle Schwefelsäure bis auf einen geringen Ueberschuß gebunden ist, welchen letzteren man daran erkennt, daß die blaue Farbe des Lackmus, welche sich im Anfang des Säurezusatzes allmählich in Violett verändert hat, plötzlich in ein helles Zwiebelroth übergeht und diese Farbe auch beim Kochen der Lösung nicht wieder verliert; ist dies letztere nicht der Fall, tritt also beim Kochen die blaue Farbe wieder ein, so muß noch so lange Säure zugesetzt werden, bis die blaßrothe Färbung constant bleibt. Es wird also die alkalimetrische Probe oder das Ende der Untersuchung nach der sichtbaren Farbenänderung beurtheilt,

welche das Lackmusblau durch die Säure erleidet. Indeß erfordert das richtige Erkennen dieser letzteren Erscheinung immerhin einige Uebung; am deutlichsten läßt sie sich wahrnehmen, wenn man den Versuch in einer Porzellanschale macht oder das Becherglas auf einen Porzellanteller stellt.

Decroizilles und Gay-Lussac benutzten zuerst zur Sodaanalyse die Schwefelsäure, und wird diese auch heute noch vorzugsweise als Grundlage der Alkalimetrie angewandt. — Reines kohlensaures Natron besteht, wie schon oben bemerkt, aus 58·49 Natron und 41·51 Kohlensäure. — Vermischt man nun z. B. 100 Gramm der concentrirtesten englischen Schwefelsäure, welche in 100 Theilen 81·54 wasserfreie Säure enthält, mit so viel Wasser, daß ein in 100 Theile getheilter Glascylinder (Alkalimeter) bis an den Nullpunkt gefüllt wird, und wiegt andererseits 108·26 Gramm einer zu untersuchenden calcinirten Soda ab, so würde diese aus reinem kohlensauren Natron bestehen, wenn zur Neutralisation derselben alle 100 Grade des Alkalimeters an Säure verbraucht würden, da 81·54 wasserfreie Schwefelsäure dazu gehören, um mit dem Natrongehalt von 108·26 kohlensaurem Natron — = 63·32 — schwefelsaures Natron zu bilden. Es ist dies im Wesentlichen die von Decroizilles angewandte Methode, von Gay-Lussac dahin verbessert, daß er genauere Zahlenwerthe für Säuren und Alkali zu Grunde legte und durch eine einfache Vergrößerung oder Verminderung des Gewichts der zu prüfenden Substanzen die alkalimetrischen Grade in Procente verwandelte.

Gay-Lussac stellte seine Probesäure durch Vermischen von genau 100 Gramm reiner Schwefelsäure von 1·8437 specifischem Gewicht, welche in 100 Theilen 81·54 wasserfreie Säure enthält, mit 692·09 Wasser dar, so daß die Flüssigkeit nach Abkühlung auf 14° R. genau den Raum von 1 Liter oder

1000 Kubikcentimeter einnahm. Man füllt zur Ausführung dieses Versuches das Alkalimeter, welches in 100 halbe Kubikcentimeter eingetheilt ist, bis zum Nullpunkte mit dieser Probesäure. Da dieselbe nun in 1000 Kubikcentimetern 100 Gramm Schwefelsäure enthält, so enthalten natürlich $\frac{100}{2} = 50$ Kubikcentimeter genau 5 Gramm, welche im Stande sind, 5·39 reines kohlensaures Natron zu neutralisiren. Man wiegt also auch von der zu untersuchenden Soda 5·39 Gramm ab, löst sie unter Zusatz von etwas Lackmustinctur in Wasser, und jeder nun zur Sättigung verbrauchte Theil Probesäure zeigt 1 Procent reines kohlensaures Natron in der untersuchten Substanz an.

Es hat diese Methode indeß immer noch den Uebelstand, daß sie zur Ausführung chemisch reine Schwefelsäure erfordert, welche nicht Jedermann zur Hand ist und außerdem selten genau die erforderliche Stärke hat, und es ist deshalb als eine sehr vortheilhafte Erweiterung des Princips anzusehen, daß man jede beliebige Schwefelsäure zur Darstellung einer Normalsäure verwenden lernte. Und zwar benutzt man zur Herstellung einer solchen als Grundlage das chemisch reine wasserfreie kohlensaure Natron, welches man am besten durch längeres Erhitzen von doppeltkohlensaurem Natron in einer kleinen Porzellanschale darstellt. Man löst 53 Gramm des frisch geglühten Salzes, nachdem es erkaltet, in so viel destillirtem Wasser auf, daß die ganze Lösung bei 14° R. genau 1 Literflasche bis zur Marke anfüllt und, da das Aequivalentgewicht des kohlensauren Natrons = 53 ist, so hat man also genau in jedem Kubikcentimeter $^1/_{1000}$ Aequivalent, in Grammen ausgedrückt = 0·053 Gramm kohlensaures Natron.

Auf Grund dieser Normallösung von kohlensaurem Natron ist es nun leicht, auch eine Normal-Schwefelsäure

darzustellen, welche ebenfalls in 1 Liter oder in 1000 Kubikcentimeter 1 Aequivalent wasserfreie Säure = 40, also in jedem Kubikcentimeter 0·04 enthält, deren jeder einen Kubikcentimeter Normal-Natronlösung sättigen muß.

Die gewöhnliche englische Schwefelsäure enthält, wie bereits angegeben, in 100 Theilen 81·5 wasserfreie Säure; wollte man also 1 Aequivalent in Grammen ausdrücken, so würde man, da das Aequivalentgewicht der Schwefelsäure = 40 ist, etwa 49 Gramm englische Säure auf 1 Liter zur Darstellung einer Probesäure zu nehmen haben. Indeß ist dies immerhin nur annähernd richtig, und man wird lieber eine kleine Menge mehr anwenden.

Man bringt in einen Mischcylinder, der zu 1000 Kubikcentimeter graduirt ist, zunächst circa 100 Kubikcentimeter destillirtes Wasser und läßt dann mittelst einer Pipette 29 bis 30 Kubikcentimeter Schwefelsäure langsam zufließen, färbt die Mischung mit 50 bis 100 Kubikcentimeter Lackmustinctur roth und füllt bis zum obersten Theilstrich (0) Wasser nach. Dann schüttelt man um und läßt die Mischung bis auf 14° R. erkalten. — Um die Säure nun richtigzustellen, hebt man mittelst einer Pipette 10 Kubikcentimeter der normalen kohlensauren Natronlösung in ein Becherglas und läßt nach und nach von der gerötheten Säure zufließen, bis unter Umrühren die rothe Farbe durch Violett in reines Blau übergeht.

Reichen dazu 10 Kubikcentimeter Säure nicht aus, so ist dieselbe zu schwach, und man muß deshalb noch ein wenig concentrirte Säure in den Mischcylinder geben und den Versuch so lange wiederholen, bis genau 10 Kubikcentimeter Natronlösung durch 10 Kubikcentimeter Säure neutralisirt werden. Sind aber weniger als 10 Kubikcentimeter Säure nöthig gewesen, so hat man so weit mit Wasser zu verdünnen, bis die Säure vollkommen richtiggestellt ist.

Als eine wesentliche Erleichterung ist es übrigens für den praktischen Fabrikanten, der nicht sehr genau mit der analytischen Chemie vertraut ist, anzusehen, daß er Normal-Schwefelsäure (1 Kubikcentimeter = $^{1}/_{1000}$ Aequivalenten Alkali) auch im Handel beziehen kann (z. B. durch die chemische Fabrik von H. Trommsdorf in Erfurt, von Poncet Glashütten-Werke, Berlin SO. 16 Könnickerstraße 54) und somit aller Mühe für die Richtigstellung derselben überhoben ist. — Es ist also nur nöthig, von der zu untersuchenden Soda 5·3 Gramm in heißem destillirten Wasser unter Zusatz von einigen Kubikcentimetern Lackmustinctur zu lösen, aus einer Quetschhahnbürette Normal-Schwefelsäure so lange zufließen zu lassen, bis die Flüssigkeit auch nach dem Kochen entschieden zwiebelroth bleibt, um aus der Anzahl der verbrauchten Kubikcentimeter Säure direct und ohne Rechnung den Procentgehalt der Soda an kohlensaurem Natron kennen zu lernen.

Handelt es sich um die Ermittelung des Gehaltes an Aetznatron in einer Soda, so löst man eine gewogene Menge in viel destillirtem Wasser auf und setzt Chlorbaryumlösung im Ueberschuß zu. Es fällt dabei kohlensaurer Baryt aus, aus welchem die Kohlensäure alkalimetrisch bestimmt und dadurch zunächst der Gehalt an kohlensaurem Natron berechnet wird. Hat man vorher die Alkalität der Soda überhaupt festgestellt, so ergiebt sich der Gehalt an Aetznatron durch Abzug von der gefundenen Menge kohlensauren Natrons. Oder man bestimmt auch aus der vom kohlensauren Baryt getrennten klaren Flüssigkeit das Aetznatron besonders alkalimetrisch.

Zum Abmessen der Normalflüssigkeiten dienen, wie schon angedeutet, besonders zwei Instrumente: die Pipette und die Bürette.

Die erstere (Fig. 3 und 4) dient dazu, um eine bestimmte Menge einer Flüssigkeit aus einem anderen Gefäße herauszunehmen und nach Willkür wieder ausfließen zu lassen.

Es wird zu diesem Zwecke die Spitze der Pipette in die aufzunehmende Flüssigkeit eingetaucht, diese durch Aufsaugen mit dem Munde bis über die Marke in die Höhe gezogen, und die Pipette dann schnell mittelst des Zeigefingers oben

Fig. 1.

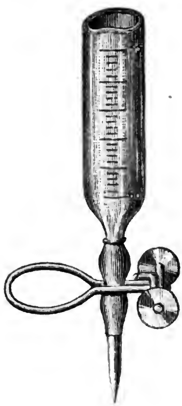
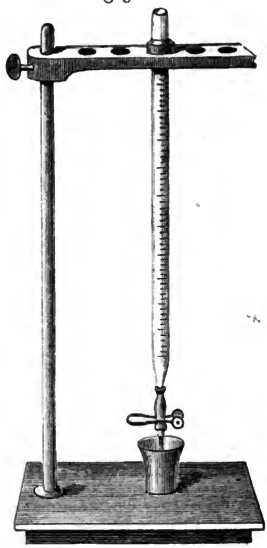


Fig. 2.



abgeschlossen (Fig. 4). Das tropfenweise Ausfließenlassen ist durch einige Uebung leicht zu erreichen.

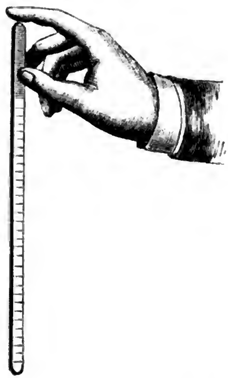
Die Bürette (Mohr's Quetschhahnbürette, Fig. 1), welche man am besten in einem passenden Stativ mit Porzellanfuß aufhängt (Fig. 2), besteht aus einer 50 bis 60 Centimeter langen, von oben nach unten in ganze, halbe oder Fünftel-Kubikcentimeter eingetheilten, am unteren Ende spitz

ausgezogenen Glasröhre. Ueber die Spitze ist ein Kautschukrohr gezogen, in dessen unterer Hälfte ein fein zugespitztes Glasröhrchen steckt. Zwischen diesem und der Spitze der Bürette befindet sich der Quetschhahn, welcher in ruhendem Zustande die Kautschukröhre fest zusammenklemmt; durch einen gleichzeitigen Druck auf die beiden Knöpfe des Quetschhahnes läuft dann die Flüssigkeit in dünnem Strahle aus der Bürette heraus.

Fig. 3.



Fig. 4.



Am besten füllt man dieselbe bis über den Nullpunkt mit Titrelösung, also in unserem Falle mit Normal-Schwefelsäure, und läßt durch Oeffnen des Hahnes so weit ablaufen, bis sie genau im Niveau der Nullmarke steht.

Da man es bei der Soda-Analyse meist mit einem Procentgehalt von 85 bis 95 zu thun hat, so wird man zunächst sämmtliche 60 Kubikcentimeter Säure aus der Bürette in das die Sodalösung enthaltende Becherglas ausfließen lassen; dann

füllt man von neuem und läßt nach Verbrauch von 80 Kubikcentimeter ganz allmählich unter stetem Umschütteln und wiederholtem Kochen bis zur bekannten Erscheinung die Säure einfallen; zur Controle kann man eine sehr verdünnte, mit Salpetersäure roth gemachte Lackmustinctur danebenstellen.

Die alkalimetrische Bestimmung

II. Der Pottasche

wird nun ganz in derselben Weise und mit derselben Normalsäure ausgeführt, wie die der Soda, nur daß man nicht 5·3, sondern 6·9 Gramm (oder genauer 6·911) = $^1/_{10}$ Atom Pottasche zur Untersuchung nimmt. Diese werden in heißem destillirten Wasser gelöst, filtrirt und das Filter mit destilirtem Wasser so lange abgespült, bis das Ablaufende rothes Lackmuspapier nicht mehr bläut. Das Filtrat wird dann mit Lackmustinctur versetzt, zum Kochen gebracht und der Gehalt an kohlensaurem Kali mit Normalsäure gemessen.

Den Gehalt an Aetzkali bestimmt man ebenso, wie bei Aetznatron angegeben.

Mehrere der in den Handel kommenden Pottaschesorten, besonders die aus Kalisalzen und Melasse dargestellten, haben einen mehr oder weniger hohen Gehalt von Soda, die sich einigen Sorten, weil billiger, auch absichtlich beigemengt findet. Man bestimmt — um es kurz anzudeuten — in solchem Falle die Alkalität der Pottasche mit Normalsäure und kann dann durch eine controlirende Analyse, indem die kohlensauren Alkalien in Chlorverbindungen übergeführt werden, ersehen, wie hoch der Sodagehalt in der Pottasche war. Doch erfordert diese Prüfung so gründliche chemische Kenntnisse, daß sie nur von einem erfahrenen Chemiker ausgeführt werden kann; und doch ist bei der Wichtigkeit der Sache eine Untersuchung dringend geboten. Die geringen Kosten dafür können gar nicht in Betracht kommen, wenn man andererseits den

Nachtheil und Schaden berücksichtigt, der häufig genug in der Seifenfabrikation durch Verwendung sodahaltiger Pottasche entsteht; und wenn dies letztere auch nicht der Fall wäre (da ja gewisse weiche Seifen einen Natronzusatz vertragen), so hat man doch immerhin den Sodagehalt als Pottasche um das Doppelte und Dreifache zu hoch bezahlt.

Es erübrigt nur noch, in Kürze der sonstigen und leichter erkennbaren Beimischungen der Pottasche zu erwähnen; auf Schwefelsäure und Chlorverbindungen untersucht man ebenso, wie es bei der Soda angegeben ist.

Das kieselsaure Kali, welches sich mitunter bis zu 1 Procent vorfindet, kann unberücksichtigt bleiben, da es für die Seifenfabrikation fast denselben Werth hat, als das kohlensaure Kali. Die Gegenwart von Natronsalzen erkennt man, wenn man eine Pottasche genau mit Salzsäure neutralisirt und mit antimonsaurem Kali versetzt; es bildet sich dann ein weißer Niederschlag. Der Feuchtigkeitsgehalt wird einfach durch Trocknen und Wägen bestimmt; der Gehalt an unlöslichen Substanzen, welcher höchstens 2 bis 3 Procent betragen darf, durch Lösen der Pottasche, Filtriren und Auswaschen des Ungelösten, Glühen des Filterrückstandes unter Luftzutritt und nochmaliges Wägen desselben.

Prüfung der Pottasche und Soda auf ihren Handelswerth.

Anderes Verfahren.

Alkalimetrie.

Vielfache Analysen bestimmen mich, hier näher auf die Alkalien einzugehen.

Die bisher üblichen alkalimetrischen Methoden können nur bei Abwesenheit von Schwefelmetallen und kieselsauren,

phosphorsauren und unterschwefligsauren Salzen gute Resultate liefern, im Falle der Arbeitende Uebung hat, und die anderweitigen Bedingungen genau erfüllt sind; bei Anwesenheit der genannten Salze, von denen die Pottasche- und Sodasorten, wie erwähnt, fast nie frei sind, ist aber die Erlangung genügender Resultate entweder mit bedeutenden Umständen verknüpft, oder aber unmöglich.

Folgende Prüfungsmethode, deren wir uns bedienen, beruht auf einem anderen, einem nicht minder nahe liegenden, früher aber geradezu entgegengesetzten Principe.

Wenn man die Menge eines zusammengesetzten Körpers finden will, dessen Bestandtheile in einem bekannten, bestimmten und unveränderlichen Verhältnisse stehen, so ist es nicht nothwendig, die Menge aller Bestandtheile zu bestimmen; die Kenntniß der Quantität des einen oder des anderen reicht schon hin, die Menge des Ganzen zu ermitteln. — Der eigentliche Zweck der Pottasche- und Sodaprüfung ist die Bestimmung des kohlensauren Alkalis in denselben.

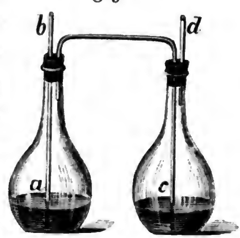
Nach dem angegebenen Satze kann dieselbe (angenommen, die Kohlensäure und die Alkalien ständen in bestimmten Verhältnissen) sowohl aus der Menge des Alkalis, als auch aus der Kohlensäure gefunden werden. Die bisherige Methode der Alkalimetrie suchte nun ihren Zweck zu erreichen, indem sie die Menge des Alkalis bestimmte, und zwar durch Abmessen der Säure, welche zu seiner Neutralisation erfordert wurde; nach der unsrigen gelangt man zum Ziele, indem man die Menge der Kohlensäure bestimmt, welche mit den Alkalien gebunden war.

Um auf dieses Princip eine Methode der Prüfung zu gründen, war die erste und wesentlichste Bedingung, eine Bestimmungsweise der Kohlensäure zu ermitteln, welche den Ansprüchen der Technik in jeder Hinsicht genügte.

Wir construirten einen neuen Apparat, bei welchem das Austrocknen der Kohlensäure nicht, wie bei den sämmtlichen früheren Apparaten, durch Chlorcalcium, sondern auf die einfachste Weise durch dieselbe Schwefelsäure bewirkt wird, mittelst welcher man die Kohlensäure aus ihren Verbindungen austreibt. Derselbe gestattet eine Zersetzung sehr beträchtlicher Mengen Substanz; man ist bei seinem Gebrauche nie in Sorge, zu wenig Säure zu haben. Die Zurückhaltung des Wassers geschieht bei weitem vollständiger, als es durch Chlorcalcium bei einigermaßen rascher Gasentwickelung möglich ist.

Das Zuführen von Wärme wird unnöthig, indem die Schwefelsäure diesen Dienst ebenfalls versieht; die Genauigkeit und Constanz der Resultate, auch bei Anwendung ganz gewöhnlicher Apothekerhandwagen mit Schnüren und Hornschalen, die Leichtigkeit, mit welcher genaue Resultate von Jedem erhalten wurden, überstieg weit unsere Erwartung; die Einfachheit des Apparates endlich macht es möglich, daß er von Jedem überaus leicht selbst verfertigt werden kann, wie aus dem Folgenden sogleich zu ersehen ist. A und B (s. Fig. 5) sind zwei Kölbchen, welche durch Medicingläser ersetzt werden können, wenn dieselben hinlänglich weite Oeffnungen haben.

Fig. 5.



A fasse etwa 320 bis 400 Gramm Wasser.

B wählt man zweckmäßig etwas kleiner, von 240 bis 320 Gramm Inhalt. Die Kölbchen werden mit Korkstöpseln verschlossen, deren jeder zweimal durchbohrt ist. — Die Löcher nehmen die Glasröhren b, c und d in der Weise auf, wie es Fig. 5 zeigt. Die Enden aller Röhren sind offen; bei jedem Gebrauche wird die Röhre a an ihrem Ende b durch ein Wachskügelchen verschlossen.

In A schüttet man die abgewogene Substanz und füllt alsdann das Kölbchen zum Dritttheil mit Wasser an.

B wird mit gewöhnlicher englischer Schwefelsäure halbvoll gemacht. Die Stöpsel werden alsdann eingedreht und der Apparat gewogen. Man saugt aus der Röhre d etwas Luft aus und verdünnt somit die Luft im ganzen Apparate. Die Folge davon ist, daß die in B befindliche Schwefelsäure in der Röhre c in die Höhe steigt und daß ein Theil derselben in das Kölbchen A herüberfließt.

Sowie sie aber in die Lösung des kohlensauren Salzes kommt, beginnt sogleich eine lebhafte Entwickelung von Kohlensäure.

Zufolge der Einrichtung des Apparates muß dieselbe durch die Schwefelsäure in B streichen, bevor sie aus der Röhre d, der einzigen Oeffnung des Apparates, entweichen kann, bei welchem Durchstreichen ihre Feuchtigkeit begreiflichermaßen vollständiger, als auf jede andere Weise aufgenommen oder zurückgehalten wird.

Bei dem Einfließen der Schwefelsäure erwärmt sich die Flüssigkeit in A und dehnt sich hierdurch nebst der darüber befindlichen Luft aus; beim Erkalten nehmen beide ihr ursprüngliches Volumen wieder ein, was zur Folge hat, daß eine neue Portion Schwefelsäure nach A herüberfließt, sobald die Gasentwickelung aufgehört hat. Diese eine Ursache des sich von selbst wiederholenden Herüberfließens der Schwefelsäure wird im Anfange der Operation noch durch eine andere, nämlich dadurch unterstützt, daß die in A befindliche Kohlensäure von dem noch nicht zersetzten kohlensauren Alkali absorbirt wird, indem sich anderthalbfach- und doppeltkohlensaures Alkali bildet.

Wollte man jedoch das erneuerte Hinüberfließen der Schwefelsäure den genannten Ursachen allein überlassen, so

würde ein Versuch eine ziemlich lange Zeit in Anspruch nehmen; bei weitem einfacher ist es daher, wenn man jedesmal nach beendigter Gasentwickelung die Luft im Apparate wiederum ebenso, wie im Anfange verdünnt, indem man aus der Röhre d etwas Luft aussaugt.

Die Operation läßt sich auf diese Weise in wenigen Minuten beendigen.

Ist das kohlensaure Salz vollständig zersetzt, was man sogleich daraus ersieht, daß beim Hinzukommen neuer Säure keine Gasentwickelung mehr folgt, so bewirkt man durch erneuertes Saugen, daß von der in B befindlichen Schwefelsäure eine etwas größere Menge nach A hinüberfließt.

Hierdurch erwärmt sich die Flüssigkeit so stark, daß alle Kohlensäure, welche sie absorbirt hatte, entweicht.

Sobald nun die Gasentwickelung völlig aufgehört hat, öffnet man das Ende der Röhre a, indem man das Wachskügelchen lüftet, und saugt bei d so lange, bis alle Kohlensäure, mit welcher der Apparat noch gefüllt war, durch Luft ersetzt ist, bis man also bei weiterem Aussaugen reine Luft bekommt. Den Apparat läßt man also erkalten, trocknet ihn ab und wiegt ihn.

Der Gewichtsverlust giebt die Menge der Kohlensäure, welche in der Probe enthalten, mit größter Genauigkeit an.

Auf welche Weise man aus der gefundenen Kohlensäuremenge den Gehalt der Pottasche oder Soda an kohlensauren Alkalien finden kann, werden wir in der Folge sehen.

Diese eben angeführte Bestimmungsweise ist die Grundlage der sämmtlichen Prüfungsmethoden, welche wir nicht allein zur Alkalimetrie, sondern auch zur Prüfung der Säuren und des Braunsteins in Anwendung bringen. Der beschriebene und unter Fig. 1 dargestellte Apparat ist das Mittel zu ihrer Ausführung.

Es ist nun noch der Einfluß zu besprechen, den die der Pottasche und Soda fast immer beigemengten fremden Salze, wie Chlormetalle, Schwefelmetalle, schwefligsaure und unterschwefligsaure Salze, ausüben, wenn man den obigen Apparat zur Alkalimetrie zur Bestimmung des Handelswerthes der käuflichen Pottasche und Soda anwenden will.

Vorhandene Chlormetalle veranlassen, wie wir uns durch Versuche überzeugt haben, keinen Fehler, da bei dem Zustande der Verdünnung, in welcher die Lösung der Probe sich befindet, von der frei gewordenen Salzsäure keine Spur entweicht.

Dem schädlichen Einflusse, der durch die Gegenwart von Schwefelmetallen, schwefligsauren und unterschwefligsauren Salzen auf das Resultat ausgeübt werden könnte, beugt man sehr leicht vor, indem man die Lösung der zu prüfenden Pottasche oder Soda mit einer kleinen Quantität neutralen chromsauren Kalis versetzt.

Sowohl die schweflige Säure, als auch der Schwefelwasserstoff werden dadurch im Momente des Freiwerdens zersetzt, unter Bildung von schwefelsaurem Chromoxyd, Wasser und Schwefel, welche in der Lösung zurückbleiben.

Die Fehlerquellen, welche von anderen in der Pottasche und Soda vorhandenen Salzen herrühren, lassen sich also überaus leicht beseitigen; es muß aber noch ein anderer Umstand erwogen werden, ehe unsere Methode fehlerfrei dasteht.

Es ist nämlich in Frage zu stellen, ob sich aus der gefundenen Menge der Kohlensäure auch immer genau der Handelswerth der Pottasche und Soda in dem eben festgestellten Sinne ergiebt.

Diese Frage wird durch Beantwortung einer anderen, der folgenden, entschieden.

Steht in dem löslichen Theile der Pottasche und Soda die Menge der Kohlensäure zu der Menge des Alkalis, welches beim Behandeln ihrer Lösungen mit Kalk kaustisch wird, also ihren Handelswerth im engeren Sinne bedingt, in einem bestimmten und constanten, oder in einem unbestimmten und wechselnden Verhältnisse?

Ist das letztere der Fall, so ist die neue Methode dem Principe nach falsch; ist hingegen das Verhältniß ein bestimmtes und unveränderliches, oder kann dieses Verhältniß, falls es noch nicht besteht, auf einfache Weise hergestellt werden, so sind alle Einwürfe widerlegt, welche unserer Bestimmungsweise gemacht werden können.

Nach der allgemein angenommenen Ansicht ist das fragliche Verhältniß ein bestimmtes. Wer wäre damit nicht einverstanden, daß Pottasche und Soda neutrales kohlensaures Kali enthalten.

In der neueren Zeit jedoch sind Abweichungen von diesem bestimmten Verhältnisse, und zwar nach zwei entgegengesetzten Seiten hin angegeben worden.

Nach der einen Angabe soll in der Pottasche und Soda die Kohlensäure zuweilen in geringerem Verhältnisse zum Alkali stehen, als im neutralen kohlensauren, nach der zweiten zweifach und nach einer anderen sogar neun Achtel kohlensaures Alkali.

Unsere Aufgabe ist es, die Richtigkeit dieser Angaben an und für sich zu prüfen, die Umstände, von denen die besprochenen Abweichungen abhängen, zu beleuchten, die Zeichen, welche solche anormale Pottasche- und Sodasorten erkennen lassen, zu ermitteln, sowie auseinanderzusetzen, ob diese Anormalien auf die Richtigkeit unserer alkalimetrischen Prüfungsweise einen nachtheiligen Einfluß von Belang haben, und wenn, auf welche Art derselbe aufgehoben werden kann. Zu-

vor aber machen wir noch darauf aufmerksam, daß unsere Methode eine Fehlerquelle jedenfalls bleibt, nämlich die, daß kohlensaures Natron, falls es in der Pottasche vorhanden ist, als kohlensaures Kali in Rechnung kommt, und umgekehrt. Handelt es sich jedoch blos um bestimmte Aequivalente Alkali, die man gleichsam nur als Träger einer Kraft, als Mittel zur Erzeugung einer bestimmten chemischen Wirkung benutzen will, so bekommt man vollkommen das richtige Resultat, denn um so viel kleiner die Aequivalentzahl des Natrons ist als die des Kalis, um so viel mehr Kali wird ja statt des Natrons in Rechnung gebracht.

Oder: Mit anderen Worten ausgedrückt, kann man sagen, die Kohlensäure ist proportional der Kraft und Wirkung sowohl der Pottasche, als der Soda, oder eines Gemenges von beiden; überträgt man die aus einer bestimmten Menge entwickelte nach Aequivalenten auf eine beliebige andere Säure, so wird eine gleiche Menge des kohlensauren Alkalis von der gefundenen Säurequantität genau neutralisirt.

Kommt aber das kohlensaure Kali als solches, als Kalisalz in Betracht, so giebt die Kohlensäure natürlicherweise über das Mengenverhältniß keinen Aufschluß. Dieser Uebelstand ist jedoch nicht unserer Methode eigenthümlich, sondern er kommt allen bekannten alkalimetrischen Methoden in völlig gleichem Maße zu.

Was das kaustische Kali betrifft, so kommt dasselbe unleugbar in nordamerikanischen Pottaschen vor. Es verdankt seinen Ursprung dem Umstande, daß bei der Bereitung gebrannter Kalk zugesetzt wurde; seine Menge ist abhängig von der Menge des zugesetzten Kalkes. Nach einigen Angaben soll auch bei der Calcination der rohen Pottasche Aetzkali gebildet werden, durch Einwirkung von Kohle, überhaupt organischer Materie auf das kohlensaure Alkali. Wir wollen letzterer An-

sicht nicht geradezu widersprechen, indem wir nicht leugnen, daß auf diese Weise ätzendes Kali gebildet werden könne; sie scheint aber einigermaßen unwahrscheinlich, weil sich bei der Temperatur, bei welcher die Zersetzung erst vor sich gehen kann, jedenfalls auch Schwefelkalium bilden müßte, was bei den deutschen, illyrischen und böhmischen Pottaschen bekanntlich nicht der Fall ist, und weil ferner bei der Calcination, wie sie jetzt geschieht, die Masse im Flammenfeuer, also in einer an Kohlensäure reichen Atmosphäre erhitzt wird, in welcher sich gebildetes Aetzkali sogleich wieder mit Kohlensäure sättigen würde.

Als Thatsache können wir anführen, daß sämmtliche Sorten Pottasche, welche wir im Handel fanden (illyrische, böhmische, deutsche ꝛc.), keine Spur ätzenden Kalis enthielten, wovon wir uns nicht allein nach der weiter unten beschriebenen Methode, sondern auch dadurch überzeugten, daß wir geglühte Proben wogen, mit einer concentrirten Lösung von kohlensaurem Ammoniak befeuchteten und nach dem Verdampfen der Flüssigkeit wiederum glühten und wogen.

Keine Probe nahm hierdurch an Gewicht zu.

Kaustisches Kali hat man also nur in sehr seltenen Fällen, in der Regel nur bei gewissen nordamerikanischen Sorten Pottasche zu suchen.

Was das kaustische Natron betrifft, so findet sich dasselbe ziemlich häufig in den im Handel vorkommenden Sodasorten. Es verdankt seinen Ursprung der Umsetzung des kohlensauren Natrons mit dem bei der Calcination kaustisch gewordenen kohlensauren Kalk und findet sich allezeit in der Soda, wenn dieselbe nicht durch Krystallisation von dem Schwefelcalcium getrennt worden ist, oder, wenn die Lauge nicht so lange der Luft ausgesetzt war, daß sie sich vollständig wieder in Kohlensäure sättigen konnte.

Doppelt-, richtiger anderthalbkohlensaures Kali oder Natron bildet sich in der Pottasche und Soda durch Aufnahme von Kohlensäure aus der atmosphärischen Luft, wenn dieselben längere Zeit mit der Luft in Berührung sind. Seine Menge ist nach unseren Versuchen in der Regel höchst gering, in den meisten Fällen kaum entdeckbar.

Um es nachzuweisen, versetzt man die Lösung der zu prüfenden Pottasche oder Soda mit Chlorcalciumlösung im Ueberschusse, filtrirt und setzt zum Filtrat Ammoniak. Eine sogleich entstehende Trübung giebt es zu erkennen. Gleichgiltig übrigens, ob es vorhanden ist oder nicht, es geht beim gelinden Glühen ein neutrales kohlensaures Salz über und ist somit, da nach unserer Methode ein Erhitzen der Probe nie umgangen werden kann, auf das Resultat ohne Einfluß.

Um eine specielle Anleitung zur praktischen Ausführung der Pottasche und Soda genau beurtheilen zu können, muß man ihren Wassergehalt und die Menge des kohlensauren Alkalis kennen. Der Gang der Untersuchung, welche diese Kenntniß verschafft, bleibt sich nicht unter allen Umständen gleich; er ist abhängig von der Abwesenheit oder Gegenwart gewisser chemischen Verbindungen, welche größtentheils als Verunreinigungen der Pottasche und Soda zu betrachten sind. Die Beimischungen, welche eine Modification des Verfahrens bedingen, sind ätzende schwefligsaure und unterschwefligsaure Alkalien, Schwefelmetalle und kohlensaure Erden.

Man erkennt ihre Gegenwart und beseitigt ihren schädlichen Einfluß auf das Resultat der Prüfung leicht auf folgende Weise:

1. Kohlensaure alkalische Erden.

Man übergießt eine Probe der zerriebenen Pottasche oder Soda mit heißem Regenwasser.

Löst sie sich klar oder bleiben nur wenige Flocken ungelöst, so kann man von der Abwesenheit kohlensaurer Erden überzeugt sein. Bleibt hingegen ein weißes Pulver zurück, welches nach dem Auswaschen mit Säuren braust, so ist die Gegenwart von kohlensaurem Kalk oder kohlensaurer Magnesia erwiesen.

In diesem Falle muß die abgewogene Probe mit heißem Regenwasser übergossen, die Lösung abfiltrirt, der Rückstand ausgewaschen und das Filtrat, welches möglichenfalls etwas abgedampft wird, in das Kölbchen A gebracht werden.

2. Schwefligsaure und unterschwefligsaure Salze.

Sie kommen nur in der Soda, nie in der Pottasche vor. Man überzeugt sich am schnellsten und sichersten von ihrer Anwesenheit, indem man $33^1/_3$ Gr. verdünnte Schwefelsäure mit etwas chromsaurem Kali rothgelb färbt und zu derselben alsdann von der zu prüfenden Soda hinzufügt, so jedoch, daß die Flüssigkeit immer noch sauer bleibt. Geht die rothgelbe Farbe in eine grüne über, so waren die genannten Salze vorhanden.

Schwefelnatrium veranlaßt zwar diese Farbenveränderung, so oft sich aber dieses findet, kann man sicher annehmen, daß auch unterschwefligsaures Natron zugegen sei. Die alkalischen Schwefelmetalle findet man am leichtesten, wenn man die fragliche Pottasche oder Soda mit einer Lösung von gewöhnlichem (anderthalb) kohlensauren Ammoniak befeuchtet. Im Falle sie zugegen sind, entwickelt sich sogleich Schwefelammonium, welches leicht an seinem Geruche und an der Eigenschaft erkannt werden kann, ein mit Bleizuckerlösung befeuchtetes Papier zu schwärzen. Wenn eine oder die andere dieser Beimengungen vorhanden ist, so setzt man bei der Kohlensäurebestimmung eine Messerspitze voll neutrales chromsaures Kali zu.

3. Aetzkali und Aetznatron.

Man übergießt einen Theil der zu prüfenden Pottasche oder Soda nebst etwa drei Theilen Chlorbaryums mit heißem Wasser, rührt um und prüft die Flüssigkeit, nachdem man etwas davon abfiltrirt hat, mit Georginen- oder Curcumapapier. Wird ersteres grün oder letzteres braun, so ist Aetzkali zugegen. Es versteht sich von selbst, daß das Chlorbaryum völlig neutral, und ferner, daß es im Ueberschusse da sein muß, wovon man sich im Zweifelsfalle leicht überzeugt, wenn man zum Filtrate nochmals etwas Chlorbaryum hinzusetzt, wodurch kein Niederschlag mehr entstehen darf. Diese Prüfungsweise verdient ihrer Einfachheit und Sicherheit wegen den übrigen zu gleichem Zwecke vorgeschlagenen unstreitig vorgezogen zu werden. Sollte Schwefelkalium oder Schwefelnatrium, die ebenfalls eine alkalische Reaction veranlassen würden, vorhanden sein, so braucht man auf ätzende Alkalien nicht weiter zu prüfen; man kann sicher sein, daß sie sich alsdann jederzeit vorfinden.

Im Falle ätzende Alkalien vorhanden sind, zerreibt man die durch Kohlensäurebestimmung abgewogene Probe mit drei bis vier Theilen reinen Quarzsandes, mengt ein Viertel bis ein Drittel von der Menge der Probe gepulvertes kohlensaures Ammoniak zu, bringt das Pulver in ein Schälchen, spült die Reibschale, im Falle etwas hängen bleibt, mit etwas Sand nach, tröpfelt so viel Wasser auf die Masse, als sie einsaugen kann, läßt sie eine kleine Weile stehen und erhitzt sodann, bis alles Wasser und kohlensaure Ammoniak ausgetrieben ist. Enthält eine Pottasche oder Soda neben dem ätzenden Kali noch alkalisches Schwefelmetall, so nimmt man statt des Wassers zum Befeuchten der Masse Salmiakgeist, um das anderthalbkohlensaure Ammoniak in neutrales zurückzuführen; anderenfalls würde Schwefelammonium entwickelt und ein Theil des

alkalischen Schwefelmetalls in kohlensaures Alkali übergeführt werden. Nach dem Erkalten bringt man die Masse, welche sich mit Hilfe eines Messers auf die leichteste Art aus dem Schälchen nehmen läßt, in den Kolben A, spült das Schälchen mit etwas Wasser nach und verfährt genau, wie unten beschrieben wird. Der Sand dient dazu, das Zusammenbacken der Masse, sowie das Spritzen beim Eintrocknen zu verhüten.

Zur Bestimmung des Wassergehalts der Pottasche und Soda bringt man ein Schälchen von Eisenblech, welches zwei Zoll Durchmesser hat und mit einem lose schließenden Deckel versehen ist (Fig. 2) oder einen Porzellantiegel sammt seinem Deckel auf die eine Schale einer gewöhnlichen und genauen Handwage, beschwert dieselbe Schale mit einem Zehngrammstück und bringt die Wage durch Schrote, zuletzt durch Stanniolstreifen genau ins Gleichgewicht. Man nimmt nun von der zu untersuchenden Pottasche oder Soda an verschiedenen Stellen Proben heraus, zerreibt sie, entfernt alsdann das Zehngrammstück von der Wage und bringt statt dessen so lange von dem Pulver in das Schalchen, bis das Gleichgewicht völlig wiederhergestellt ist. Man hat auf diese Art genau 10 Gramm Pottasche oder Soda in dem Schälchen. Dasselbe wird jetzt über einer guten Weingeistlampe erhitzt, bis alles Wasser ausgetrieben ist, und nach dem Erkalten auf die Wage gebracht, auf welcher sich die ursprüngliche Tara noch befindet. Die Anzahl der Decigramme, welche hin, zugelegt werden müssen, um das Gleichgewicht herzustellen giebt dann den Wassergehalt in Procenten an.

Von der auf diese Art erhaltenen wasserfreien Pottasche wägt man 6·29 Gramm, von der wasserfreien Soda 4·84 Gramm ab und bringt die Probe mittelst eines Kartenblattes in das Kölbchen A des Apparates Fig. 2, welches man alsdann zu etwa ein Drittel mit Wasser füllt. Man tarirt nun den

abgetrockneten und wie oben zugerüsteten Apparat und bewirkt durch gelindes Saugen bei d, daß die Schwefelsäure aus dem Kolben B nach A hinübersteigt. Nach vollendeter Zersetzung lüpft man das Wachskügelchen b etwas, saugt Luft durch den Apparat (wobei man sich einer mit feuchtem Kalkhydrat gefüllten Röhre bedienen kann, wenn man den Geschmack der Kohlensäure belästigend findet), bis alle Kohlensäure entfernt ist, bringt ihn nach dem völligen Erkalten, das man durch Eintauchen des warmen Kölbchens in kaltes Wasser beschleunigen kann, auf die Wagschale und ersetzt die entwichene Kohlensäure durch Gewichte. Die Zahl der Centigramme, welche zu dem Apparate gelegt werden mußten, um das Gleichgewicht wieder herzustellen, dividirt durch 2, giebt unmittelbar die Procente an wasserfreiem kohlensauren Kali oder Natron zu. Gesetzt also, 6·29 Gramm Pottasche hätten gegeben 1·60 Gramm Gewichtsverlust des Apparates, oder, was daselbe ist, Kohlensäure, so enthält sie $\frac{160}{2} = 80\%$ kohlensaures Kali.

Die Bestimmung der Quantitäten von ätzendem Natron oder Kali, welche neben den kohlensauren Alkalien in der Pottasche oder Soda enthalten sein könnten, hat nicht sowohl für den Handel, als auch die Fabrikation, namentlich aber für die Wissenschaft Bedeutung; zu ihrer Ausführung bietet unsere gewöhnliche alkalimetrische Methode das einfachste Mittel dar.

Man wägt, je nachdem man mit Pottasche oder Soda zu thun hat, 6·29 oder 4·84 des entwässerten Rückstandes zweimal ab, bestimmt in der einen Portion die Kohlensäure geradezu, in der anderen nach vorgegangener Behandlung mit kohlensaurem Ammoniak. Aus der Differenz der erhaltenen Gewichte findet man das Quantum des Aetzkalis in Procenten, indem man sie mit 34·101 multiplicirt; bei Soda muß sie mit 29·38 multiplicirt werden, um den Procentgehalt an Aetznatron zu finden.

Tabelle
über den Procentgehalt der Kalilaugen von verschiedenem specifischen Gewichte an wasserfreiem Aetzkali bei einer Temperatur von 17·5° C. (nach Hager).

Man bedient sich hierzu entweder eines Aräometers für schwere Flüssigkeiten von 1·000 bis 2·000, oder zweier solcher von 1·000 bis 1·400 und von 1·400 bis 2·000.

Procent Aetzkali	Specifisches Gewicht	Procent Aetzkali	Specifisches Gewicht
45	1·576	32	1·386
44·5	1·568	31·5	1·379
44	1·560	31	1·372
43·5	1·553	30·5	1·365
43	1·545	30	1·358
42·5	1·537	29·5	1·352
42	1·530	29	1·345
41·5	1·522	28·5	1·339
41	1·514	28	1·332
40·5	1 507	27·5	1·326
40	1·500	27	1·320
39·5	1·492	26·5	1·313
39	1·484	26	1·307
38·5	1·477	25·5	1·301
38	1·470	25	1·294
37 5	1·463	24·5	1·288
37	1·456	24	1·282
36 5	1·449	23·5	1·275
36	1·442	23	1·269
35 5	1·435	22·5	1·263
35	1·428	22	1·257
34·5	1·421	21·5	1·250
34	1·414	21	1·244
33·5	1·407	20·5	1·238
33	1·400	20	1·231
32 5	1·393	19·5	1·225

Procent Aetzkali	Specifisches Gewicht	Procent Aetzkali	Specifisches Gewicht
19	1·219	9·5	1·105
18·5	1·213	9	1·099
18	1·207	8·5	1·094
17·5	1·201	8	1·088
17	1·195	7·5	1·082
16·5	1·189	7	1·076
16	1·183	6·5	1·070
15·5	1·177	6	1·065
15	1·171	5·5	1·059
14·5	1·165	5	1·054
14	1·159	4·5	1·048
13·5	1·153	4	1·042
13	1·147	3·5	1·037
12·5	1·141	3	1·031
12	1·135	2·5	1·026
11·5	1·129	2	1·021
11	1.123	1·5	1·015
10·5	1·117	1	1·009
10	1·111	0·5	1·003

Da man zur Bestimmung des Procentgehaltes der Kalilauge nicht selten auch das Aräometer für Laugen nach Baumé (B.) anwendet, so lassen wir nachstehend noch eine

Tabelle

über den Gehalt der Kalilaugen an Kali nach Baumé'schen Graden (nach Dalton) folgen.

Grade nach Baumé (B.)	Kaliprocente.	Grade nach Baumé (B.)	Kaliprocente.
9	4·7	32	23·4
15	9·5	41	32·4
19	13·0	50	42·9
24	16·2	53	46·7
28	19·5	57	51·2

Diese Tabelle ist jedoch nicht so zuverlässig, weil die Temperatur nicht angegeben ist, bei welcher diese Tabelle maßgebend sein soll.

Tabelle
über den Procentgehalt der Natronlaugen von verschiedenem specifischen Gewichte an wasserfreiem Aetznatron bei einer Temperatur von 17·5° C. (nach Hager).

Procent Aetznatron	Specifisches Gewicht	Procent Aetznatron	Specifisches Gewicht
35	1·500	20	1·281
34·5	1·492	19·5	1·274
34	1·485	19	1·266
33·5	1·477	18·5	1·259
33	1·470	18	1·252
32·5	1·463	17·5	1·245
32	1·455	17	1·238
31·5	1·448	16·5	1·231
31	1·440	16	1·224
30·5	1·433	15·5	1·217
30	1·426	15	1·210
29·5	1·418	14·5	1·203
29	1·411	14	1·195
28·5	1·404	13·5	1·188
28	1·396	13	1·181
27·5	1·389	12·5	1·174
27	1·382	12	1·167
26·5	1·375	11·5	1·160
26	1·367	11	1·153
25·5	1·360	10·5	1·146
25	1·353	10	1·139
24·5	1·345	9·5	1·132
24	1·338	9	1·125
23·5	1·331	8·5	1·118
23	1·324	8	1·111
22·5	1·317	7·5	1·104
22	1·309	7	1·097
21·5	1·302	6·5	1·090
21	1·295	6	1·083
20·5	1·288	5·5	1·076

Tabelle
über den Procentgehalt der Pottaschenlösungen von verschiedenem specifischen Gewicht an reinem kohlensauren Kali bei einer Temperatur von 17·5° C. (nach Hager).

Procent kohlensaures Kali	Specifisches Gewicht	Procent kohlensaures Kali	Specifisches Gewicht
52	1·569	37·5	1·386
51·5	1·562	37	1·380
51	1·555	36·5	1·374
50·5	1·548	36	1·368
50	1·542	35·5	1·363
49·5	1·535	35	1·357
49	1·529	34·5	1·351
48·5	1·522	34	1·345
48	1·516	33·5	1·340
47·5	1·509	33	1·334
47	1·503	32·5	1·329
46·5	1·495	32	1·323
46	1·489	31·5	1·318
45·5	1·483	31	1·312
45	1·478	30·5	1·306
44·5	1·472	30	1·300
44	1·466	29·5	1·295
43·5	1·459	29	1·289
43	1·453	28·5	1·284
42·5	1·447	28	1·278
42	1·441	27·5	1·273
41·5	1·435	27	1·267
41	1·429	26·5	1·262
40·5	1·422	26	1·256
40	1·416	25·5	1·251
39·5	1·410	25	1·245
39	1·404	24·5	1·240
38·5	1·398	24	1·235
38	1·392	23·5	1·229

Procent kohlensaures Kali	Specifisches Gewicht	Procent kohlensaures Kali	Specifisches Gewicht
23	1·224	11·5	1·107
22·5	1·219	11	1·102
22	1·213	10·5	1·097
21·5	1·208	10	1·092
21	1·203	9·5	1·087
20·5	1·198	9	1·082
20	1·192	8·5	1·077
19·3	1·187	8	1·073
19	1·182	7·5	1·068
18·5	1·177	7	1·064
18	1·172	6·5	1·059
17·5	1·166	6	1·054
17	1·161	5·5	1·050
16·5	1·156	5	1·045
16	1·151	4·5	1·041
15·5	1·146	4	1·036
15	1·141	3·5	1·032
14·5	1·136	3	1·027
14	1·132	2·5	1·022
13·5	1·127	2	1·018
13	1·122	1·5	1·013
12·5	1·117	1	1·009
12	1·112	0·5	1·004

Die vorstehende Tabelle giebt den Procentgehalt des reinen kohlensauren Kalis in Lösungen von reiner Pottasche an. Lösungen von roher Pottasche, deren Procentgehalt man mit obiger Tabelle bestimmen wollte, werden daher stets ein ungenaues, und zwar ein günstigeres Resultat geben als das, was dem wirklichen Procentgehalte entspricht, da außer dem kohlensauren Kali der Pottasche auch noch Chlorkalium, schwefelsaures Kali, kieselsaures Kali, Aetzkali 2c. in Lösung gehen, welche das specifische Gewicht beträchtlicher erscheinen lassen, als wenn nur das kohlensaure Kali allein in Lösung gegangen wäre.

Tabelle

über den Procentgehalt von kohlensauren Natronlösungen von verschiedenem specifischen Gewichte an calcinirter Soda und krystallisirter Soda bei 17·5° C. (nach Hager).

Calcinirte Soda	Krystall-soda	Specifisches Gewicht	Calcinirte Soda	Krystall-soda	Specifisches Gewicht
15	40·50	1·160	7·5	20·25	1·079
14·75	39·82	1·157	7·25	19·57	1·076
14·5	39·15	1·155	7	18·90	1·073
14·25	38·47	1·152	6·75	18·22	1·071
14	37·80	1·149	6·5	17·55	1·168
13·75	37·12	1·146	6·25	16·87	1·065
13·5	36·45	1·144	6	16·20	1·063
13·25	35·77	1·141	5·75	15·52	1·060
13	35·10	1·138	5·5	14·85	1·057
12·75	34·42	1·135	5·25	14·17	1·055
12·5	33·75	1.133	5	13·50	1·052
12·25	33·07	1·130	4·75	12·82	1·049
12	32·40	1·127	4·5	12·15	1·047
11·75	31·72	1·124	4·25	11·47	1·044
11·5	31·05	1·122	4	10·80	1·041
11·25	30·37	1·119	3·75	10·12	1·039
11	29·70	1·116	3·5	9·45	1·036
10·75	29·02	1·113	3·25	8·77	1·033
10·5	28·35	1·111	3	8·10	1·031
10·25	27·67	1·108	2·75	7·42	1·028
10	27·00	1·105	2·5	6·45	1·025
9·75	26·32	1·102	2·25	6·07	1·023
9·5	25·65	1·100	2	5·40	1·020
9·25	24·97	1·097	1·75	4·72	1·018
9	24·30	1·095	1·5	4·05	1·015
8·75	23·62	1·092	1·25	3·37	1·012
8·5	22·95	1·089	1	2·70	1·010
8·25	22·27	1·087	0·75	2·02	1·007
8	21·60	1·084	0·5	1·35	1·004
7·75	20·92	1·081	0·25	0·67	1·092

Von der vorstehenden Tabelle gilt dasselbe, was von der Tabelle über den Procentgehalt der Pottaschenlösungen an reinem kohlensauren Kali gesagt ist.

Tabelle,

welche angiebt, was für Gewichtsmengen Aetznatron und Krystallsoda einer bekannten Gewichtsmenge reiner (also 100 Procent) calcinirter Soda entsprechen (nach Gawindt).

Calcinirte Soda	Krystallsoda	Aetznatron
100	269·81	75·47
95	256·32	71·70
90	242·83	67·93
85	229·33	64·15
80	215·85	60·38
75	202·35	56·60
70	188·86	52·83
65	175·37	49·06
60	161·88	45·28
55	148·39	41·50
50	134·90	37·73
45	121·41	33·97
40	107·92	30·18
35	94·43	26·42
30	80·94	22·64
25	67·45	18·87
20	53·96	15·10
15	40·47	11·32
10	26·99	7·55
9	24·28	6·79
8	21·58	6·04
7	18·88	5·28
6	16·19	4·53
5	13·49	3·77
4	10·79	3·02
3	8·09	2·26
2	5·40	1·51
1	2·70	0·75

Tabelle,

welche angiebt, was für Gewichtsmengen 100 Procent calcinirter Soda und Aetznatron einer bekannten Gewichtsmenge krystallisirter Soda entsprechen (nach Ganswindt).

Krystallsoda	Calcinirte Soda	Aetznatron
100	37·062	27·972
95	35·208	26·583
90	33·356	25·175
85	31·502	23·786
80	29·650	22 378
75	27·796	20 989
70	25·943	19·580
65	24·090	18·182
60	22·273	16·783
55	20 384	15·385
50	18·531	13·986
45	16·678	12·587
40	14·824	11·188
35	12·971	8·790
30	11·118	8·391
25	9·265	6 993
20	7·412	5·594
15	5·559	4·195
10	3 706	2·797
9	3·335	2 517
8	2·965	2·237
7	2·594	1·958
6	2 223	1·678
5	1·853	1·398
4	1·482	1·118
3	1·111	0·839
2	0·741	0·559
1	0 370	0·279

Tabelle,

welche angiebt, was für Gewichtsmengen 100 Procent calcinirter Soda und Krystallsoda einer bekannten Gewichtsmenge Aetznatron entsprechen (nach Ganswindt).

Aetznatron	Calcinirte Soda	Krystallsoda
100	132·50	357·50
95	125·87	339·62
90	119·25	321·75
85	112·62	303·87
80	106·00	286·00
75	99·37	268·12
70	92·75	250·25
65	86·12	232·37
60	79·50	214·50
55	72·88	196·63
50	66·25	178·75
45	59·62	160·87
40	53·00	143·00
35	46·37	125·12
30	39·75	107·25
25	33·12	89·37
20	26·50	71·50
15	19·87	53·62
10	13·25	35·75
9	11·92	32·17
8	10·60	28·60
7	9·27	25·02
6	7·95	21·45
5	6·62	17·87
4	5·30	14·30
3	3·97	10·72
2	2·65	7·15
1	1·32	3·57

Bestimmung von Kohlensäure und Carbonaten, Soda u. s. w.

Der unten näher beschriebene Apparat (s. Fig. 6) zeichnet sich vor allen seither gebräuchlichen zunächst durch die große Einfachheit, Handlichkeit und Uebersichtlichkeit seiner Construction aus.

Abgesehen von der bequemen Einrichtung des Gasentwicklers ist derselbe auch durch die Art der Gasmessung vermittelst zweier concentrischer Flüssigkeiten charakterisirt. Diese letzteren, aus einer für Kohlensäure möglichst unzugänglichen Lösung bestehend, ermöglichen in ihrer gegenseitigen, vier Menisken bildenden Stellung, eine ganz ungewöhnlich scharfe, absolut untrügliche Säule und vermöge des hierbei entstehenden mehr oder weniger luftverdünnten Raumes die im Entwickler absorbirte Kohlensäure so wegzusaugen, daß für technische Bestimmungen der ohnehin sehr zweifelhafte Absorptionscoëfficient — wie auch die Tension — recht gut vernachlässigt werden kann.

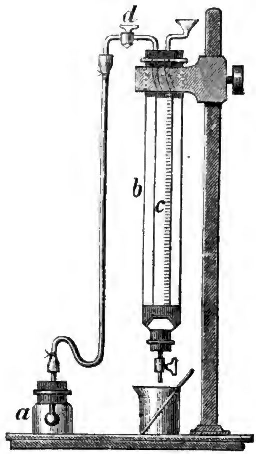
Als weiterer Vortheil dieses Arrangements ergiebt sich, daß im Innern des Apparates ein rascher Temperaturwechsel unmöglich stattfinden kann, sofern die äußere Flüssigkeitssäule die innere Gasmeßröhre stets als schützender Mantel umgiebt. Hierdurch werden die vielen Temperaturcorrectionen gleichfalls eingeschränkt.

Der Apparat kann demnach mit vollstem Recht als der bequemste, fehlerfreieste und am raschesten arbeitende angesehen und für die Ausführung technischer Bestimmungen vor allen empfohlen werden.

Der Apparat besteht zunächst aus dem Entwickler a und dem Gasmesser b. Der erstere mit seinem eigenthümlichen Kugelrohr nimmt die zur Untersuchung vorliegende Substanz

und — im Kugelrohr — die zur Zersetzung dienende Säure auf; das in a freigewordene Gas geht durch den Kautschukschlauch und den Dreiweghahn d nach dem Gasmesser, d. h. in die unten offene calibrirte Meßröhre c, welche in einen Glasmantel eingefügt und mit einer Sperrflüssigkeit versehen ist.

Fig. 6.



Die letztere kann in dem Apparat b beliebig circuliren, durch den unteren Glashahn abgelassen und vermittelst des Trichters wieder zurückgegossen werden. Der Dreiweghahn ist so durchbohrt, daß man die Communication im Apparat selbst ganz oder theilweise, sowie auch diejenige mit der äußeren Luft ebenso herstellen oder aufheben kann. Zur Aufnahme der abgelaufenen Flüssigkeit dient das Untersatzgefäß mit Thermometer.

Vor den Versuchen wird der Apparat zunächst auf luftdichten Schluß geprüft, indem man bei offenem Dreiweghahn — so daß also die Luft im Apparat mit der äußeren in Verbindung steht — die Kugelröhre mit dem etwas angefeuchteten Kautschukpfropf fest in das Entwickelungsgefäß a eindreht; sodann den Glasmesser mit der Sperrflüssigkeit bis zum Nullgrade füllt und nach ein paar Secunden den Dreiweghahn in diejenige Stelle dreht, wo er die Verbindung im Apparate nach rechts und links herstellt, nach außen abschließt. Läßt man jetzt durch Oeffnen des Ablaufhahnes etwa 30 Kubikcentimeter Flüssigkeit ablaufen, so muß die innere Flüssigkeits-

säule, welche anfänglich etwas sinkt, nach kurzer Zeit ruhig stehen bleiben.

Das dem Apparate beigegebene gute Kautschukmaterial wird selten eine Undichtheit aufkommen lassen, vorausgesetzt, daß der Stopfen gut eingedreht ist — wobei man ihn stets ein wenig anfeuchtet — und der Schlauch nicht etwa durch Kälte oder Aufschlitzen ruinirt wurde. Vom guten Schluß der Hähne überzeugt man sich dadurch, daß dieselben immer etwas eingefettet an der Reibungsfläche vollkommen durchsichtig sind.

Das Meßrohr c hat an seinem unteren Ende einen Korkfuß, vermöge dessen es genau in der Achse des Apparates festgehalten und ferner namentlich erreicht wird, daß die Sperrflüssigkeit beim Ablassen nicht zunächst aus dem Glasmeßrohr, sondern aus dem Glasmantel sich absaugt. Hat man nun den Apparat, wie vorhin bemerkt, mit Flüssigkeit gefüllt und öffnet bei geschlossenem Dreiweghahn und Entwickler den unteren Hahn kurze Zeit, so sinkt natürlich die äußere Flüssigkeitssäule, die innere bleibt nach wieder geschlossenem Hahn bald ruhig stehen.

Hierdurch wird zwischen Gasmeßrohr und Entwickler ein nach Maßgabe der Niveauunterschiede mehr oder weniger luftverdünnter Raum erzeugt, von welchem man bei der Analyse selbst insofern profitirt, als sich aus der in a befindlichen Flüssigkeit, welche etwas Kohlensäure absorbirt, also für das Meßrohr verloren ginge, diese letztere einfach durch Sinkenlassen der äußeren Flüssigkeitssäule — Oeffnen des unteren Hahnes — absaugen läßt, so daß man, ohne große Fehler zu begehen, den sogenannten Absorptionscoëfficienten ganz umgehen kann. Wird durch Aufgießen von Sperrflüssigkeit bei geschlossenem Dreiweghahn das äußere Flüssigkeitsniveau gehoben, so findet eine — womöglich zu vermeidende — Compression im Apparate statt.

Stellt man bei gleichem Stand der Hähne durch Aufgießen oder Ablassen von Flüssigkeit die beiden Niveaux gleich ein, was außerordentlich scharf geschehen kann, so ist vollkommenes atmosphärisches Gleichgewicht innerhalb und außerhalb des Apparates hergestellt, wie auch dann, wenn bei offenem Dreiweghahn Sperrflüssigkeit aufgegossen oder abgelassen wird und nun beide Niveaux ganz gleichmäßig miteinander steigen oder fallen.

Die Analyse selbst wird z. B. für Soda folgendermaßen ausgeführt: Man wiegt von der zu untersuchenden Soda 4·230 Gramm ab und löst sie in ganz reinem Wasser zu einem Volum von 100 Kubikcentimeter auf. Nun wird der Dreiweghahn ausgehängt, oder blos offen gedreht, der Apparat mit Sperrflüssigkeit gefüllt, sodann von obiger Sodalösung 5 Kubikcentimeter in das Entwickelungsgefäß a gegeben und mit wenig Wasser nachgespült. Jetzt gießt man in das Kugelrohr etwas verdünnte Salzsäure (2 Theile Wasser auf 1 Theil Säure), so daß beim Aufrechthalten des letzteren durchaus nichts ausfließen kann, schließt den Entwickler durch festes Eintreiben des mit ein paar Tropfen der Sperrflüssigkeit leicht benetzten Kautschukpfropfens, stellt den Dreiweghahn oder läßt ihn so, daß die Communication nach innen und außen für ein paar Augenblicke noch offen ist. Sodann Abschluß der Communication nach außen durch Drehung des Hahnes. Der Apparat muß also jetzt nach innen ganz offen, nach außen ganz geschlossen sein. Nunmehr Neigung des Entwicklers und Ausfließen der Säure auf die Substanz; Kohlensäureentwickelung und hierdurch starkes Sinken der inneren Flüssigkeitssäule. Jetzt wird, um keinen unnöthigen Druck im Apparate entstehen zu lassen, der Ablaufhahn so weit geöffnet, daß die innere und äußere Säule gleichmäßig sinken.

Nimmt die Gasentwickelung, respective das Sinken der inneren Säule ab, so schüttelt man den Entwickler leicht um, indem man ihn immer an seiner Filzumhüllung anfaßt, und läßt, wenn die Entwickelung aufzuhören scheint, die äußere Säule durch abermaliges Oeffnen des Ablaufhahnes zeitweilig um 5 bis 10 Kubikcentimeter unter die innere heruntergehen (Absaugen des Gases aus a).

Nach kurzer Zeit wird aus dem Ablaufgefäß durch den Trichter so viel Sperrflüssigkeit in den Apparat wieder zurückgegossen, bis beide Niveaux gleich stehen. Nunmehr darf sich keine Gaszunahme mehr im Meßrohr c zeigen, wenn die Zersetzung beendet sein soll; anderenfalls läßt man wieder etwas Flüssigkeit ablaufen, gießt wieder auf 2c.

Jetzt wird, nachdem definitiv und haarscharf nivellirt, d. h. das atmosphärische Gleichgewicht nach allen Seiten hergestellt ist, sofort abgelesen.

Gefunden: 48·8 Kubikcentimeter Kohlensäure. Bei einem mittleren Barometerstande, z. B. von 717° und 15°, entspricht jeder Kubikcentimeter Kohlensäure = 4·23 Milligramm reinem kohlensauren Natron. Man hat nun, um augenblicklich das richtige procentuale Ergebniß an gefundenem kohlensauren Natron zu erhalten, immer blos die gefundenen Kubikcentimeter Kohlensäure zu verdoppeln. Das waren also im vorliegenden Falle $2 \times 48{\cdot}8 = 97{\cdot}6$ Procent reines kohlensaures Natron in der Soda.

Um den Gehalt der fertigen Seife an unzersetzter Soda oder die Bündungsfähigkeit der Fettsäuren zu erfahren, verfährt man mit der gewogenen Menge trockener (geschabter oder gepulverter) Seife, welche man direct in das Entwickelungsgefäß bringt, genau so, wie oben mit der Sodalösung angegeben ist.

Zur Untersuchung von Aetznatron auf seinen Gehalt an kohlensaurem Natron wiegt man rasch ein Stückchen von mehreren Grammen ab und behandelt es wie die calcinirte Soda selbst; die erhaltenen Kubikcentimeter Kohlensäure werden mit 4·23 multiplicirt und geben den Gehalt an kohlensaurem Natron in der genommenen Menge — ohne den Bruchtheil der Lösung — an. In vielen Fällen ist es nothwendig, das Aetznatron, wenn sein Gehalt an kohlensaurem Natron bestimmt ist, vollauf in kohlensaures Natron zu verwandeln, was ganz leicht dadurch geschieht, daß man die Aetznatronlösung höchstens 10 Minuten lang mit einem Stückchen kohlensauren Ammoniak versetzt, kochen läßt, d. h. so lange, bis alles Ammoniak ausgetrieben ist. Die gekochte und erkaltete Lösung wird sodann gleichfalls, wie oben bei der Sodaprüfung angegeben, behandelt. 40 Gewichtstheile Aetznatron entsprechen hierbei 53 kohlensaurem Natron.

Andere Barometer- und Thermometerstände verlangen durch Rechnung leicht zu findende Abänderung der Substanzenmenge. Für die Genauigkeit der hierher gehörigen technischen Analysen sind unseres Erachtens an einem Orte nur zwei Temperaturen, allenfalls 15° und 20° neben dem mittleren Ortsbarometerstande zu Grunde zu legen, wobei aber vorausgesetzt ist, daß der Apparat und namentlich auch die Sperrflüssigkeit stets an einem möglichst gleichmäßig temperirten Orte aufbewahrt seien.

Der patentirte Apparat ist von dem Erfinder, Herrn Prof. Dr. R. Bauer in Stuttgart, Alexanderstraße 28, zum Preise von 45 Mark ohne Emballage zu beziehen, und ist genannter Herr zu näheren Auskünften über diese speciellen Variationen stets gern bereit.

Neuer Apparat zur Bestimmung der Kausticität der Laugen.

Die große Schwierigkeit, immer gleichen Kalk zu bekommen, giebt Anleitung zu vielen Unannehmlichkeiten; eine dahin gehende, leicht ausführbare Methode, die Kausticität des Kalkes zu bestimmen, ist wohl noch nicht bekannt, besonders für Nichttechniker.

Fig. 7.

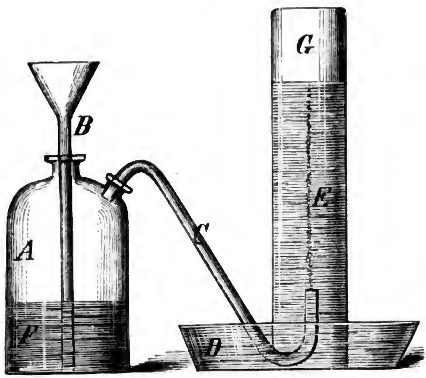
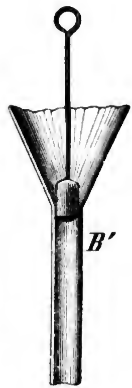


Fig. 8.



Nachstehender Apparat giebt an, welchen Grad von Kausticität eine Lauge hat.

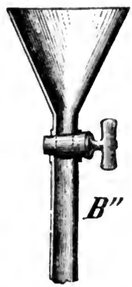
Zwar ist es nicht gerade nöthig, ein absolutes Maß dafür zu haben, wenn man nur ein relatives hat, das sich Jeder, welcher den Apparat braucht, selbst bestimmt.

Man nimmt hierzu eine Lauge, welche man zu seiner Seife als richtig im Kalk befunden hat.

Damit hat man das Maß für alle Laugen, welche man in demselben Kalkverhältniß haben will, und kann man dadurch auf die relative Güte des Kalkes schließen.

A ist eine Flasche mit doppeltem Hals, in welche man ein bestimmtes Maß Lauge giebt, welches immer dasselbe sein muß, natürlich auch immer von derselben Stärke. In dem einen Hals steckt ein Trichter B, welchen man entweder mit einem Stöpsel wie in B′, oder mit einem Hahn, wie in B″, schließen kann.

Fig. 9.



Dieser Trichter reicht bis auf den Boden der Flasche A.

Im anderen Hals steckt eine gebogene Röhre C, welche durch eine Wanne D von unten in einen oben geschlossenen Glastubus E mündet.

Man giebt ein bestimmtes Maß 10grädige Lauge A (F), den Tubus E füllt man mit Wasser und setzt ihn so über die Mündung von C, daß er in der mit Wasser gefüllten Wanne D steht, und zwar so, daß der Tubus gefüllt im Wasser bleibt. Dann giebt man in den Trichter B ein gewisses Maß (auch natürlich dasselbe) von Normalschwefelsäure, öffnet den Kopf B″ oder den Stöpsel B′, bis alle Säure gesunken ist, und schließt dann gleich wieder. Die Kohlensäure, welche sich nun entwickelt, wird in E den Raum C einnehmen, welcher das Maß angiebt, um zu sehen, ob die Lauge von gleichem Kalkzusatz immer dieselbe ist. Um die Verhältnisse dieses Apparats zu treffen, muß natürlich Jemand denselben machen, welcher chemische Kenntnisse hat. Man verwendet 20 Kubikcentimeter einer 10grädigen Lauge, damit es nicht passiren kann, daß die Kohlensäure alles Wasser in E verdrängt und in die Luft entweicht.

Ermittelung des Handelswerthes der Soda und Pottasche.

Der Moment des Rothwerdens einer mit Lackmus blau gefärbten Soda- oder Pottaschelösung ist selbst für Kenner nicht mit Genauigkeit zu bestimmen. Viel präciser geschieht der Uebergang in die blaue Färbung, der fast momentan eintritt.

Es werden zu diesem Zweck zwei gleiche Büretten genommen und die eine mit Normalsäure gefüllt; die andere mit Normallauge, d. h. mit einer solchen, von der gleiche Raumtheile die gleichen Theile Normalsäure neutralisiren.

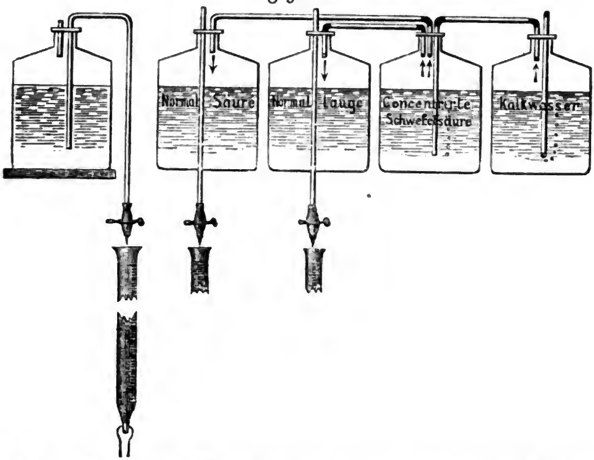
Will man also eine Probe Soda untersuchen, so läßt man in die Lösung derselben 100 Grad Normalsäure aus der Bürette einlaufen und kocht diese Mischung tüchtig durch, ohne Rücksicht auf die Farbe, welche jedenfalls hellzwiebelroth ist. Man ist jetzt sicher, keine Kohlensäure mehr in der Lösung zu haben, sondern einen Ueberschuß von Schwefelsäure. Um die Anzahl Grade dieser überschießenden Schwefelsäure zu finden, läßt man unter Umrühren von der Normallauge einlaufen. Der Moment, wo Alkali bei diesem Zulaufen im Ueberschuß ist, zeigt sich, wie erwähnt, momentan durch Uebergang der rothen Färbung in Blau. Man hat dann nur von den zugelassenen 100 Grad Säure die Anzahl der zugelassenen Grade Lauge zu subtrahiren, um genau die Anzahl der kohlensauren Procente des Alkalis, was untersucht werden sollte, zu finden.

Zur größeren Bequemlichkeit und unveränderten Aufbewahrung der Normalsäure und Normallauge hat man diesem Apparate folgende Einrichtung zu geben.

Für jede der beiden Flüssigkeiten hat man eine circa 3 Kilogramm haltende Flasche, welche auf einem Brette an der Wand stehen; durch den doppelt durchbohrten Kork derselben

geht ein Heber mit einem Glasrohr verbunden, der mit einem Quetschhahn versehen ist. Oeffnet man denselben, so läuft die Bürette voll Säure, respective Lauge. Die Luft, welche in die beiden Reservoirflaschen nachtritt, muß ihren Weg durch die beiden danebenstehenden Flaschen nehmen, von denen eine mit concentrirter englischer Schwefelsäure gefüllt ist, die andere Kalkwasser enthält, um der Luft einestheils ihren Wasser-

Fig. 10.



gehalt, welcher der Säure schaden würde, anderentheils ihren Kohlensäuregehalt, welcher der Lauge schaden würde, zu nehmen.

Die Luftführungsröhren hat man nicht gebogen, sondern mit Gummiröhren, wie sie zu den Quetschhähnen genommen werden, verbunden.

Der Apparat ist auf diese Weise stets im Gange und arbeitet sehr präcis und schnell. Man braucht zu einer Kohlensäurebestimmung, die noch nie von einem öffentlichen Laboratorium wesentlich verändert wurde, circa 4 Minuten.

Ermittelung, wie viel eine Lauge Soda oder Pottasche enthält.

Für den Seifenfabrikanten oder Siedemeister ꝛc. ist es von großem Interesse, wenn er sich berechnen kann, auf welche Weise man den Soda- oder Pottaschegehalt einer beliebig starken Lauge ermitteln kann.

Diese Berechnung ist keineswegs so schwierig, wie es den Anschein hat, was man aus Nachstehendem ersehen wird. Man muß zuerst den Rauminhalt des betreffenden Aeschers oder Reservoirs ermitteln.

Dies ist sehr einfach, sei das Gefäß rund oder viereckig; man mißt die Tiefe, Länge und Breite des betreffenden Reservoirs, multiplicirt, und man hat den Rauminhalt.

Der Kubikfuß Wasser wiegt 40 Pfund. Der Raum, den das Wasser einnimmt, wird mit der betreffenden Lauge gefüllt und gewogen und man erhält das Gewicht des Kubikfußes der betreffenden Lauge. Das Gewicht ist wieder mit dem obigen Gewichtsergebniß zu multipliciren, und man erfährt, wie viel Pfund das ganze Quantum wiegt. Nun muß man ermitteln, wie viel Pfundgrad (*ℓℓ*.⁰) Lauge enthalten sind.

Dies erfährt man, wenn man mit dem Stärkegrad der Lauge multiplicirt. In dieses Product dividirt man nun mit dem Sodagrad-, respective Pottaschegradgehalt, und man erhält das Gewicht von der Soda oder Pottasche, welche in der Lauge enthalten ist.

Wir wollen annehmen, das betreffende Reservoir sei 5 Fuß tief, 4 Fuß breit und 4 Fuß lang (also im Durchmesser 4 Fuß), und man wollte wissen, wie viel dasselbe, mit 4grädiger Lauge gefüllt, Soda enthält, wenn der Kubikfuß 4grädige Lauge 42 Pfund wiegt.

Das würde auf folgende Weise zu ermitteln sein:
5′ × 4′ = 20 □′ × 4′ = 80 Kubikfuß × 42 ℔. = 3360 ℔. × 4° = 13.440 ℔.° : 9000 = 1 $^{111}/_{225}$ Centner.

Hat man 92 Procent Soda oder Pottasche zum Einstellen genommen, so würde man mit 9200 die Summe dividiren.

Der Aetzkalk und seine Prüfung.

Will man aus Soda oder Pottasche Aetzlauge machen, so ist der Aetzkalk oder gebrannte Kalk das hierzu allgemein in Anwendung kommende Mittel. Die Menge von Aetzkalk, die nöthig ist, um ein bestimmtes Quantum Soda oder Pottasche zu zersetzen, ist aber abhängig von dem Grade der Reinheit desselben, und wird man selbstverständlich umsomehr Kalk brauchen, je mehr Verunreinigungen der letztere enthält. Daher ist es von Wichtigkeit, den Aetzkalk vor seiner Anwendung zur Aetzlaugenbereitung einer Prüfung zu unterwerfen; wird dieselbe quantitativ ausgeführt, so läßt sich dann aus dem Resultate der Untersuchung berechnen, wie viel man von dem Kalk zur Zersetzung einer bestimmten Menge Soda oder Pottasche von bekanntem Procentgehalt anzuwenden hat. Es ist dann möglich, im Voraus eine Calculation auszuführen und eine Kalksorte, die zu unrein ist, zurückzuweisen; denn, wenn man einen reineren Kalk für dasselbe Geld bekommen kann, wie einen mit vielen Verunreinigungen, so ist man doch immer im Vortheil, weil man von letzterem mehr braucht.

Bevor wir jedoch zur Besprechung der Prüfung und Untersuchung des Kalkes schreiten, mag über das natürliche Vorkommen des Kalksteines und die Art seiner Verunreinigungen, sowie über die Darstellung des gebrannten Kalkes Einiges vorausgeschickt werden.

Der reinste gebrannte Kalk ist bekanntlich die Sauerstoffverbindung oder der Rest eines eigenthümlichen Metalles, des Calciums, und enthält auf fünf Gewichtstheile des letzteren zwei Gewichtstheile Sauerstoffluft in fester Form chemisch gebunden. Man nennt daher den gebrannten Kalk chemisch auch Calciumoxyd, bedient sich aber anstatt dieses gewöhnlich des kürzeren Wortes Kalk. Wegen der großen Verwandtschaft oder Anziehungskraft des Kalkes zu den Säuren und auch schon zur Kohlensäure der Luft und des Wassers kann der reine Kalk, das Calciumoxyd, in der Natur nicht frei oder unverbunden vorkommen. Man findet ihn daher immer nur in Verbindung mit irgend einer Säure, so mit Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure u. s. w. verbunden. Die häufigsten vorkommenden Verbindungen des Kalkes sind die mit Kohlensäure, derselben farblosen Luftart, die wir mit jedem Athemzuge ausathmen, die durch das Verbrennen der Kohle entsteht und die in Form von Bläschen aus dem schäumenden Champagner entweicht. Dieses kohlensaure Gas ist in dem kohlensauren Kalke fest mit dem Calciumoxyd vereinigt, gewissermaßen gebannt, kann aber sowohl durch Glühen wieder ausgetrieben werden, als auch durch Aufgießen einer Säure. Daher entsteht ein Aufbrausen, wenn man eine Säure auf ein Stück Kalkstein gießt.

Ganz reiner, d. h. von allen, auch den kleinsten fremden Beimischungen freier kohlensaurer Kalk (auch Calciumcarbonat genannt) kommt in der Natur wohl nur äußerst selten, vielfach gar nicht vor; hat man doch in dem bisher für ganz rein gehaltenen, weißen, krystallinischen Kalkstein, dem carrarischen Marmor, kleine Mengen von Ceroxydul gefunden (Cossa erhielt aus 1 Kilogramm 0·02 Gramm Ceroxulat). Außer diesem weißen Marmor gilt noch der isländische Doppelspath als reinster kohlensaurer Kalk. Bei allen übrigen

Arten von kohlensaurem Kalk findet man aber, daß darin fremde Stoffe in größerer oder geringerer Menge enthalten sind, die bei der Entstehung jener Kalkablagerungen sich unter die Masse des Kalkmaterials gemengt haben. Der größte Theil unserer Kalksteinablagerungen ist nämlich aus dem Schlamm ehemaliger Meere, was die oft zahlreich darin vorkommenden Thierreste (z. B. im Muschelkalk, Nummulitenkalk) beweisen, ein anderer Theil dadurch entstanden, daß Quellen und unterirdische Wasserläufe große Mengen von kohlensaurem Kalk in Folge ihres Gehaltes an freier Kohlensäure, als doppeltkohlensauren Kalk, aufgelöst enthielten, und daß dieser gelöste kohlensaure Kalk an anderen Stellen wieder abgelagert wurde, indem die Kohlensäure, welche ihn aufgelöst erhielt, ausgetrieben wurde. Der kohlensaure Kalk ist nämlich in reinem kohlensäurefreien Wasser unlöslich, löst sich aber leicht in kohlensäurehaltigem Wasser auf; läßt man dann eine solche klare Lösung an der Luft stehen oder erwärmt man sie, so entweicht diese nur halbgebundene Kohlensäure, und die Flüssigkeit trübt sich, indem der kohlensaure Kalk sich ausscheidet und nach und nach zu Boden setzt.

Jedermann kann sich von diesem interessanten Vorgang durch einen ganz einfachen Versuch überzeugen. Man nehme eine Kleinigkeit gebrannten Kalk, lösche ihn mit Wasser und gieße dann eine größere Menge Wasser hinzu; nachdem man gut umgerührt oder umgeschüttelt hat, filtrire man die Flüssigkeit in eine Glasflasche und schütze sie vor dem Zutritt der Luft. Man wird eine wasserhelle, klare Flüssigkeit erhalten, die durch ihren Geschmack und die alkalische Reaction auf rothes Lackmuspapier zeigt, daß sie nicht mehr reines Wasser ist, sondern eine gewisse Menge Kalk auflöst. Man nennt solches Wasser Kalkwasser; es enthält in 778 Theilen Wasser 1 Theil Kalk gelöst. Gießt man nun von diesem

Kalkwasser etwas zu gewöhnlichem kohlensauren Wasser, welches man eben erst aus der Flasche in ein Trinkgefäß gegossen hat, so entsteht sofort eine starke weiße Trübung, und beim ruhigen Stehen scheidet sich nach und nach ein weißer Bodensatz (Niederschlag) ab, der aus kohlensaurem Kalk (Calciumcarbonat) besteht. Der Grund dieser Erscheinung ist einfach der, daß die Kohlensäure des kohlensauren Wassers sich mit dem aufgelösten Kalk des Kalkwassers zu im Wasser unauflöslichen kohlensauren Kalk verbindet. Gießt man aber noch mehr kohlensaures Wasser hinzu, so verschwindet die Trübung oder der Niederschlag augenblicklich wieder, und man erhält, wenn man nur genügend kohlensaures Wasser zufügt, eine vollständig klare Flüssigkeit, die nur doppeltkohlensauren Kalk (Calciumbicarbonat) gelöst enthält. Läßt man diese klare Lösung längere Zeit an der Luft stehen, so trübt sie sich wieder, indem die eine, nur locker an den Kalk gebundene Hälfte der Kohlensäure wieder entweicht und sich wieder gewöhnlicher, einfach kohlensaurer Kalk abscheidet. Durch Erwärmen der klaren Lösung tritt diese Trübung augenblicklich ein.

Ganz derselbe Vorgang, den uns dieses einfache Experiment versinnlicht, findet nun auch im Großen jetzt noch in der Natur statt und hat in noch viel großartigerem Maßstabe in früheren geologischen Perioden unseres Erdkörpers stattgefunden. Das Wasser im Innern der Erde ist fast stets reichlich mit Kohlensäure beladen und zersetzt die Gesteine, durch welche es fließt, oder mit welchem es längere Zeit in Berührung kommt, es nimmt Kalk in Form von doppeltkohlensaurem Kalk auf und setzt einfach kohlensauren Kalk an anderen Stellen wieder ab. Dasselbe Verhalten zu kohlensaurem Wasser, wie es der kohlensaure Kalk zeigt, zeigen aber auch andere im Wasser unlösliche kohlensaure Salze; sie

lösen sich nämlich auch als doppeltkohlensaure Salze in dem kohlensauren Wasser klar auf. Am häufigsten werden von diesem in der Natur angetroffen kohlensaure Magnesia und kohlensaures Eisenoxydul, nächstdem kohlensaures Manganoxydul, seltener kohlensaurer Strontian und Baryt.

Es ist nun klar, daß Wässer, welche diese Carbonate als doppeltkohlensaure Salze neben dem kohlensauren Kalk gelöst enthalten, bei der Wiederausscheidung des letzteren auch die einfach kohlensauren Salze der Magnesia u. s. w. mit wieder fallen lassen, daß also solchem auf diese Weise entstandenen Kalkstein, je nachdem größere oder geringere Mengen von kohlensaurer Magnesia, kohlensaurem Eisenoxydul (welches durch Oxydation an der Luft zum Theil in Eisenoxyd übergeht) und kohlensaurem Manganoxydul beigemengt werden. Die Größe dieser Beimengungen ist selbstverständlich sehr verschieden und hat man in dieser Beziehung von dem fast reinen kohlensauren Kalk einerseits, bis zu der reinen kohlensauren Magnesia (dem Magnesit) andererseits, eine große Zahl von Mineralien und Gesteinsarten, in welchen diese beiden kohlensauren Salze in den verschiedenartigsten Mengenverhältnissen enthalten sind. Besteht ein solches Gestein aus circa 54 Theilen kohlensaurem Kalk und 46 Theilen kohlensaurer Magnesia, so führt es den besonderen Namen Dolomit. Ist der Gehalt an kohlensaurer Magnesia geringer als 46 Procent, aber immer noch bedeutend, so spricht man von dolomitischen Kalksteinen.

Außer dieser sehr häufig vorkommenden Verunreinigung der Kalksteine mit Magnesia und Eisen findet sich auch noch eine solche mit Thon und Sand, die bei der Bildung der Kalksteinablagerungen als Schlammmassen mit eingeschwemmt wurden. Uebersteigt der Thongehalt 20 Procent, so pflegt man solche Gesteine mit dem Namen Mergel zu bezeichnen.

Manche Kalksteine enthalten auch bituminöse Bestandtheile, die ihnen einen eigenthümlichen Geruch ertheilen (Stinkkalk); da dieselben beim Kalkbrennen zerstört werden, mitverbrennen, so sind sie entweder ganz ohne Einfluß auf die Beschaffenheit des gebrannten Kalkes, oder nur insofern, als dieser dadurch etwas poröser wird.

Je reiner ein Kalkstein ist, je weniger er also fremde Beimischungen enthält, desto geeigneter ist er zur Herstellung von gebranntem Kalk für die Zwecke der Laugenfabrikation. Bei hinreichender Reinheit kann daher aus jeder der verschiedenen Varietäten von kohlensaurem Kalk, die in der Natur vorkommen, gebrannter Kalk hergestellt werden, also nicht nur aus dem gewöhnlichen Kalkstein, von welchem man, je nach seinem geologischen Alter, wieder verschiedene Arten unterscheidet, sondern auch aus Abfällen von der Verarbeitung von Marmor, aus Kreide, Austernschalen u. s. w.

Das Brennen der Kalksteine geschieht in den sogenannten Kalköfen, deren Beschreibung wir hier übergehen wollen. Es erfordert, wenn die Kalksteine Thon- oder Kieselsäure enthalten, viel Aufmerksamkeit, damit der Kalk nicht durch zu hohe Temperatur, wie man sagt, todtgebrannt werde und anderentheils nicht durch ungenügend hohe Temperatur noch Kohlensäure zurückhält. Kalk, welcher Kieselsäure (feinen Sand) und Thon (kieselsaure Thonerde, kieselsaures Aluminiumoxyd) enthält, erleidet nämlich in sehr hoher Temperatur eine anfangende Schmelzung, und zwar umsomehr, je größer bis zu einem gewissen Grade der Gehalt an diesen Beimischungen ist. Es kommt dies daher, daß die vorhandene Kieselsäure sich in hoher Temperatur mit dem Kalk chemisch zu einer schmelzbaren Verbindung vereinigt, an welcher auch die Thonerde theilnimmt, wenn solche vorhanden ist; im letzteren Falle entsteht ein noch leichter schmelzbares Doppelsilicat von kiesel-

saurem Kalk und kieselsaurer Thonerde, welches in dem übrigen Kalk vertheilt ist und bewirkt, daß die Theilchen desselben zusammengekittet werden. Solcher todtgebrannter Kalk löscht sich dann mit Wasser unvollkommen, oder gar nicht; ein solcher Kalkstein würde sich nur zur Fabrikation von Cement eignen.

Reiner Thon, kieselfreier Kalkstein dagegen kann also nicht todtgebrannt werden; er ist ebenso wie die Magnesia unschmelzbar. Schmelzbar dagegen ist der kohlensaure Kalk, wenn verhindert wird, daß seine Kohlensäure entweichen kann, z. B. in einem vollständig fest verschlossenen Gefäße; er schmilzt dann in großer Glühhitze zu einer Flüssigkeit und erstarrt beim Erkalten krystallinisch wie Marmor.

In den Kalköfen sorgen die fortwährend durch die Steine ziehenden Feuergase für die beständige Fortführung der Kohlensäure.

Ein von allen Beimengungen freier Kalkstein würde durch das Brennen 40 Procent Kohlensäure verlieren, demnach 56 Procent gebrannten Kalk liefern. Hierbei ist die geringe Menge Feuchtigkeit von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Procent, die den rohen, nur an der Luft abgetrockneten Kalksteinen immer anhängt, nicht berücksichtigt. Das Volumen der Kalksteinstücke ändert sich trotz dieser bedeutenden Gewichtsverminderung fast gar nicht, d. h. ein Stück ungebrannter Kalk liefert ein Stück gebrannten Kalk von nahezu gleicher Größe. Aus diesem Grunde erscheint der gebrannte Kalk leichter, wie man zu sagen pflegt, als der ungebrannte, denn der Raum, der von der Kohlensäure eingenommen wurde, wird jetzt von der Luft eingenommen, die eingedrungen ist; der gebrannte Kalk ist also sehr porös. Da der gebrannte Kalk aus der Luft sehr leicht wieder Kohlensäure anzieht und zerfällt, so muß er in möglichst gut verschlossenen Gefäßen und Räumen

aufbewahrt werden. Frisch gebrannter Kalk ist daher älterem stets vorzuziehen. — Wir kommen nun zur Prüfung und chemischen Untersuchung des Kalks.

Der für die Zwecke der Laugenfabrikation nöthige gebrannte Kalk ist um so besser, je weniger fremde Beimengungen er enthält. Daher ist sogenannter Weißkalk dem Graukalk, welcher stets eine schwankende Menge Thon enthält, vorzuziehen. Beim Einkaufe von gebranntem Kalk hat man ferner darauf zu sehen, daß man nicht zu kleine, aber auch nicht zu große Stücke erhält; die kleinen zerfallen zu leicht beim Aufbewahren, und ziehen, der Luft dargeboten, schneller wieder Kohlensäure an; die zu großen Stücke dagegen sind zuweilen nicht ganz durchgebrannt und erhalten im Innern noch einen Kern von kohlensaurem Kalk. Je mehr die Farbe des gebrannten Kalkes ins Gelbliche neigt, desto mehr enthält derselbe Eisenoxyd beigemengt.

Guter Kalk muß sich beim Uebergießen mit ungefähr einem Drittel seines Gewichts kaltem Wasser unter starker Erwärmung zu einer weißen, staubartigen Masse löschen, welche einen fast dreimal größeren Raum einnimmt, als der Kalk vor dem Löschen hatte. Dieses sich scharf anfühlende, staubförmige Pulver besteht aus einer chemischen Verbindung von Kalk (Calciumoxyd) mit Wasser und wird Kalkhydrat genannt; die anderen Chemiker nennen es Calciumhydroxyd. Nimmt man noch weniger Wasser als ein Drittel, so erhält man ein sandiges Pulver, welches mit weiteren Mengen Wasser einen schlechten Kalkbrei giebt. Gewöhnlich nimmt man jedoch sogleich mehr als ein Drittel des Gewichts vom Kalk Wasser zum Löschen, also mehr als zur Bildung des Mehlkalks nöthig ist, so daß man sogleich Kalkbrei erhält.

Kalkbrei von gut gebranntem Kalk darf beim Uebergießen mit verdünnter Salpetersäure oder auch mit starkem Essig

gar nicht, oder nur in sehr geringem Maße aufbrausen. Das Aufbrausen beweist, daß entweder der Kalk aus der Luft wieder etwas Kohlensäure angezogen hat, oder daß er nicht genügend durchgebrannt war.

Behufs chemischer Prüfung des Kalkes übergießt man denselben mit verdünnter Salpetersäure, in welcher er sich auflöst; bleibt hierbei ein Rückstand ungelöst, so kann dieser aus Thon (kieselsaurer Thonerde) oder Sand bestehen, enthält häufig auch etwas Eisenoxyd und fein vertheilte Kieselsäure. Läßt man diese ungelösten Substanzen sich zu Boden setzen, so enthält die überstehende klare Flüssigkeit den Kalk in Form von salpetersaurem Kalk (Calciumnitrat) gelöst. Filtrirt man jene ungelösten Gemengtheile ab, so kann man dieselben auch ihrer Menge nach bestimmen; man muß den Rückstand zu diesem Zwecke, nachdem man ihn auf dem Papierfilter gesammelt hat, durch wiederholtes Auswaschen mit destillirtem Wasser von allem Kalksalze, welches er noch verschluckt enthält, befreien. Nach dem Trocknen wird derselbe in einem Porzellantiegel geglüht und gewogen. Man bestimmt ferner durch Verbrennen eines gleichgroßen Filters die Menge der im Papiere enthaltenen Asche und bringt diese vom Gewichte der geglühten Masse in Abzug.

Selbstverständlich muß man bei Anstellung dieser Probe den Kalk vor dem Auflösen in der verdünnten Salpetersäure auf einer genügend empfindlichen Wage abgewogen haben; auch hat man darauf zu achten, daß eine genügende Menge Salpetersäure angewendet wurde; denn hat man von dieser zu wenig genommen, so bleibt ein Theil des Kalkes noch ungelöst und wird dann als Thon mitgewogen, dessen Menge hierdurch zu hoch ausfällt.

Daß eine hinreichende Menge von Salpetersäure angewendet wurde, erkennt man daran, daß ein Streifchen

blaues Lackmuspapier, in die Lösung gehalten, roth gefärbt wird. Man gießt übrigens die Salpetersäure nicht auf einmal auf, sondern nach und nach in mehreren Partien und vermeidet auch einen gar zu großen Ueberschuß; etwas Ueberschuß ist jedoch ganz zweckmäßig.

Die gefundene Menge Thon (inclusive Sand- und Eisenoxyd) wird dann als in Salpetersäure Unlösliches auf Procente berechnet; je weniger diese betragen, desto besser ist der Kalk. Ganz reiner Kalk löst sich vollständig in verdünnter Salpetersäure auf und hinterläßt gar keinen Rückstand.

Das durch Auswaschen des unlöslichen Rückstandes auf dem Filter erhaltene Wasser wird, da es noch Kalksalz gelöst enthält, zu der Kalklösung noch hinzugesetzt und das Auswaschen, d. h. Aufgießen von destillirtem Wasser auf das Filter, überhaupt so lange fortgesetzt, bis aller Kalk ausgewaschen ist, was man daran erkennen kann, daß einige Tropfen des Wassers auf Zusatz einiger Tropfen Salmiakgeist und Oxalsäure keine weiße Trübung mehr geben. So lange das abfließende Wasser durch diesen Zusatz noch getrübt wird, ist auch noch Kalk darin gelöst enthalten. Bei diesem Versuche hat man darauf zu achten, daß die Probe in dem Probirgläschen schwach nach Ammoniak riecht.

In der vom Ungelösten abfiltrirten Lösung des Kalkes in Salpetersäure findet sich auch die etwa vorhandene Magnesia, ebenfalls an Salpetersäure gebunden. Ehe man zum Nachweis derselben schreitet, hat man sich durch Zusatz von etwas Salmiak und Ammoniak (Salmiakgeist) davon zu überzeugen, daß keine Thonerde oder Eisenoxyd gelöst sind, was zuweilen vorkommt. Der geringe, in diesem Falle entstehende Niederschlag wird abfiltrirt, ausgewaschen, getrocknet und geglüht. War durch jenen Zusatz kein Niederschlag entstanden, so muß, um die Gegenwart von Magnesia nachzuweisen und ihre

Menge quantitativ zu bestimmen, zunächst der sämmtliche Kalk abgeschieden werden. Dasselbe hat auch zu geschehen, wenn ein Niederschlag entstanden und abfiltrirt worden war.

Man neutralisirt dann die Flüssigkeit mit Ammoniak und setzt so lange eine Lösung von oxalsaurem Ammoniak hinzu, bis keine Trübung mehr entsteht; ein etwaiger Ueberschuß von Ammoniak schadet nicht. Sämmtlicher Kalk wird durch diesen Zusatz als schneeweißer Niederschlag in Form von oxalsaurem Kalk abgeschieden, während die Salpetersäure, die zuvor mit dem Kalk in Verbindung war, nun mit dem Ammoniak zu leicht löslichem salpetersauren Ammoniak verbunden ist. Man erwärmt die Flüssigkeit etwas, damit der ausgeschiedene oxalsaure Kalk sich schneller absetzt und filtrirt denselben ab.

In der abfiltrirten Flüssigkeit befindet sich nur noch die Magnesia gelöst; man setzt eine Lösung von phosphorsaurem Natron und noch etwas Ammoniak zu, wodurch die Gegenwart der Magnesia durch einen weißen Niederschlag angezeigt wird, der sich allmählich zu Boden setzt. Bei kleinen Mengen von Magnesia bleibt die Flüssigkeit anfangs klar und trübt sich erst nach einiger Zeit; bei sehr kleinen Mengen sieht man erst nach Verlauf eines Tages an den Wandungen des Glases kleine durchsichtige Kryställchen, namentlich wenn man die Flüssigkeit abgießt.

Die Kryställchen sowohl, als auch der etwa entstandene Niederschlag bestehen aus einem Doppelsalz und sind phosphorsaure Ammoniakmagnesia.

Will man Kalk und Magnesia quantitativ bestimmen, so müssen die entstandenen Niederschläge nach dem Auswaschen und Abfiltriren getrocknet und geglüht werden. Die Oxalsäure des oxalsauren Kalkes wird durch die Glühhitze zersetzt, und es entsteht daraus kohlensaurer Kalk; je 100 Theile

desselben entsprechen 56 Theilen Kalk. Beim Glühen des Magnesia-Niederschlages entweichen Ammoniak und Wasser, und je 111 Theile des geglühten Niederschlages entsprechen 40 Theilen reiner Magnesia, so daß man also leicht unter Zugrundelegung der ursprünglich abgewogenen Menge gebrannten Kalkes die Procentmenge der Magnesia berechnen kann.

Wenn man nicht im Besitz einer feinen, empfindlichen Wage ist, so muß man sich allerdings mit der qualitativen Prüfung begnügen; man kann dann nur aus der Stärke der entstandenen Niederschläge, respective des ungelösten Rückstandes, einen ungefähren Schluß auf die Menge der vorhandenen Bestandtheile ziehen, wenn man verschiedene Kalksorten miteinander vergleicht.

Bei sehr genauen Untersuchungen muß auch noch die Menge der Feuchtigkeit und der etwa vorhandenen Kohlensäure im Kalk bestimmt werden. Erstere erhält man durch den Verlust beim Glühen (über 300° C. entweicht alles Wasser), letztere durch den Gewichtsverlust beim Uebergießen mit Säure. Diese Untersuchung erfordert jedoch schon eine große Vertrautheit mit chemischen Arbeiten.

Will man wissen, ob ein Kalk Eisen enthält, so löst man ihn in Salzsäure, verdünnt mit Wasser und setzt zu einer Probe dieser Flüssigkeit einige Tropfen einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanür) in Wasser; hierdurch entsteht bekanntlich bei Gegenwart von Eisen eine blaue Färbung, bei größeren Mengen ein blauer Niederschlag, der, wenn das Eisen als Eisenoxydul vorhanden ist, hellblau erscheint, wenn es dagegen in Form von Eisenoxyd sich findet, tief dunkelblau ist.

4. Das Salz und sein Vorkommen.

Von allen denjenigen Stoffen, mit denen der Seifenfabrikant in größeren Mengen arbeitet, wird wohl keiner so wenig der Beachtung gewürdigt, als das Salz. Wozu auch? Ist doch das Salz ein Ding, mit dem er schon von Kindesbeinen an bekannt und vertraut worden ist. Und dennoch ist gerade für den Seifensieder das Salz von immenser Bedeutung, wenn auch vielleicht weniger direct, so doch indirect, nämlich als Rohmaterial zur Bereitung des Aetznatrons. Ohne Salz kein Aetznatron, ohne Aetznatron keine Lauge!

Das Salz gehört zu denjenigen Körpern, die in der Natur in gewaltigen Mengen und fast überall vorkommen; in der Erdrinde in gewaltigen Lagern, im Wasser des Meeres als integrirender Bestandtheil, in vielen Quellen in bedeutenden Mengen, in kleineren Mengen fast in allen Wässern und Strömen, und, unwiderlegbar erwiesen, sogar in der Luft. Es ist deshalb ein allgemein verbreiteter und so bekannter Artikel, daß man ihn schlechtweg mit dem Namen Salz bezeichnet, oder auch als Steinsalz, Küchensalz, Kochsalz, Seesalz. Unser leider allzu früh verstorbener Altmeister Liebig nannte dasselbe in seinen Vorlesungen gemeinhin „das Salz aller Salze, das eigentlich kein Salz ist". Es ist hier nicht der Ort, diesen eigenthümlichen Ausspruch näher auseinanderzusetzen; doch soll gleich hier erwähnt werden, daß die Chemie eine weit allgemeinere Erklärung für den Begriff Salz hat, was für den verehrten Leser am besten schon daraus erhellen wird, daß nach chemischen Begriffen sogar die Seife weiter nichts ist als ein Salz.

Das Salz des Handels erscheint zumeist in zweierlei Gestalt: in großen Stücken als Steinsalz, oder in würfelförmigen Krystallen als Kochsalz. Vom chemischen Stand-

punkte aus betrachtet, sind beide Formen identisch, und der Chemiker bezeichnet beide mit dem Namen Chlornatrium. In minder reiner Qualität von gelber bis dunkelbrauner Farbe, in hygroskopischen krystallinischen Massen kommt dasselbe auch als Seesalz und Mutterlaugensalz in den Handel. Das Salz (Chlornatrium) bildet, je nach seiner Gewinnung, in reinerer Form entweder große, harte, weiße (auch bisweilen blaue und rothe) Stücke, entweder undurchsichtig und formlos, oder durchscheinend bis durchsichtig, und dann meist in regelmäßigen oder unregelmäßigen Würfeln, oder doch in Stücken, die sich rechtwinklig spalten lassen, oder endlich größere oder kleinere, bis ganz kleine, farblose Würfelkrystalle. Alle drei Formen haben den gleichen, einem Jeden bekannten eigenthümlichen Salzgeschmack und lösen sich alle drei gleich langsam, aber auch gleich vollständig im Wasser zu einer klaren, farblosen Flüssigkeit: Salzlauge. Das Salz hat die eigenthümliche Eigenschaft, sich in kaltem, wie in warmem Wasser gleich leicht und in gleichen Mengen zu lösen, und zwar bedarf 1 Theil Salz zu seiner vollständigen Lösung 3 Theile Wasser. Eine concentrirte Salzlauge enthält mithin 25 Procent Salz. Das Kochsalz, welches durch Auskrystallisiren der Soole in den Gradirwerken gewonnen wird, enthält gewöhnlich im Innern der Krystalle noch eine kleine Menge dieser Soole (d. h. concentrirte Salzlösung) mechanisch eingeschlossen; daher erklärt es sich denn auch, daß dasselbe beim Erhitzen knistert und dann unter einer kleinen Detonation zerplatzt. In der Rothglühhitze schmilzt es, bei noch höherer Temperatur verflüchtigt es sich unzersetzt.

Das Salz kommt als solches in der Natur fertig gebildet vor, und zwar:

1. In der Erdrinde in mächtigen Lagern als Steinsalz, in welcher Form es durch bergmännischen Betrieb gewonnen

wird. Die bedeutendsten Salzbergwerke sind nächst dem leider zu Grunde gegangenen Wieliczka, das zu Staßfurt bei Magdeburg und das bei Erfurt, das erst vor mehreren Jahren entdeckte und in Betrieb gesetzte bei Sperenberg in der Mark, bei Segeberg in Holstein und bei Cardova in Spanien, in Bayern bei Berchtesgaden und Reichenhall, in Oesterreich bei Salzburg und Ischl und Kaluscz in Galizien, und sicherlich finden sich im Erdinnern noch ungeheure Lager von Steinsalz, die noch ihres Entdeckers harren. So ist z. B. das ganze Terrain zwischen Halle a. S., Eisleben, Erfurt, Staßfurt und Magdeburg ein gewaltiges Steinsalzlager, das aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem bei Sperenberg in inniger Verbindung steht. Die ganzen anhaltischen Herzogthümer stehen auf Salzboden, der bald mehr, bald minder tief zu Tage tritt.

2. In gelöster Form in den sogenannten Salzsoolen, natürlichen Quellen, welche größere Mengen davon gelöst enthalten, mit welchen sie sich, in der Tiefe über Steinsalzlager fließend, sättigen; zur Gewinnung des Salzes aus dieser Soole bedient man sich der Gradirwerke (s. weiter unten), wie solche bei Schönebeck, Kösen, Dürrenberg, Halle a. S. vorhanden sind.

3. Im Meerwasser, welches 3 bis 3½ Procent Kochsalz enthält und seinen salzigen Geschmack vornehmlich diesem Bestandtheile verdankt.

4. In der atmosphärischen Luft, besonders in der Gegend der Meeresküsten und in der Umgebung von Gradirwerken.

5. In den Säften der Pflanzen; die Asche derselben enthält oft nicht unwesentliche Procente Chlornatrium.

6. In allen Säften und Flüssigkeiten des Thierkörpers, so z. B. im Blut und Harn.

Die ursprüngliche Bereitung des Salzes aus Meerwasser geschah durch einfaches Verdampfenlassen desselben in großen Behältern, den sogenannten Salzgärten; da man bei der Billigkeit des Artikels Feuerung nicht anwenden darf, so empfiehlt sich dieses Verfahren nur in südlichen Klimaten, wo man die Sonnenwärme als Verdampfungsmotiv sich nutzbar macht.

Das hierbei angewendete Verfahren ist an den Küsten des Adriatischen, des Tyrrhenischen Meeres, an den französischen, spanischen und portugiesischen Meeresküsten oft ein sehr verschiedenes, und dementsprechend ist auch die innere Einrichtung der Salzgärten im Allgemeinen eine verschiedene. Nur darin stimmen sie alle überein, daß sie an einer geschützten Stelle hart am Meeresufer angelegt sind, und daß das Meerwasser, ehe es in die zur Abgabe des Salzes bestimmten kleinen Bassins gelangt, durch eine Menge anderer Bassins und Gräben zu laufen hat, so daß schon durch den weiten Weg eine nicht unwesentliche Verdunstung bewirkt wird. Die vorhergehenden Bassins, in welche das Wasser direct aus dem Meere gesammelt wird, haben wesentlich den Zweck, mechanische Unreinigkeiten, Schlamm 2c. absetzen zu lassen. Die kleineren Bassins, in denen mit Hilfe der Sonnenwärme das Eindampfen des Wassers bis zur Salzabscheidung bewirkt wird, liegen nebeneinander und sind durch schmale Dämme voneinander getrennt.

Sobald das Wasser so weit eingedampft ist, daß es eine Salzkruste bildet, die zu Boden sinkt, beginnt man in regelmäßigen Zwischenräumen das gebildete Salz herauszukrücken und auf den vorgenannten Dämmen in Haufen zu schichten, welche man zum Schutze gegen Regen mit Stroh oder Seegras bedeckt. Das rohe Seesalz, welches auf diese Weise der Lufttrocknung ausgesetzt wird, enthält außer dem Haupt-

bestandtheile Chlornatrium noch die constanten Bestandtheile des Meerwassers: Chlormagnesium, schwefelsauren Kalk, schwefelsaures Kali, schwefelsaure Magnesia, Bromnatrium und Chlorkalium. Indem jene Haufen längere Zeit sich selbst überlassen bleiben, ziehen die zerfließlichen Salze, z. B. Chlormagnesium und Chlorkalium, in den Boden ein, und das Seesalz bleibt ziemlich rein zurück. Das auf diese Weise gewonnene Kochsalz ist selten ganz weiß und enthält durchschnittlich 95 Procent Chlornatrium und 2 bis 3 Procent Wasser. Das schönste Seesalz ist das von St. Ubes in Portugal.

Dasselbe ist wie folgt zusammengesetzt:

Chlornatrium	95·19
schwefelsaure Magnesia	1·69
schwefelsaurer Kalk	0·56
Wasser	2·45

Das Verfahren der Gewinnung des Salzes aus den Salzsoolen ist in der Theorie ganz dasselbe. Die Ausführung freilich ist eine unendlich verschiedene. Auch in diesem Falle handelt es sich um eine Verdampfung, ganz wie beim Meerwasser. Da man jedoch in unserem Klima die Sonnenwärme zum Verdampfen nicht benutzen kann, war man auf eine neue Methode der Verdampfung bedacht, und so entstanden die heutigen Gradirwerke. Es ist eine bekannte Thatsache, daß eine Verdunstung um so schneller vor sich geht, je größer die Flüssigkeitsoberfläche ist, die mit der Luft in Berührung kommt. Diese Erfahrung ist bei den Gradirwerken in folgender Weise verwerthet worden. Man hat Dornen- und Reisighecken gebaut, viele Kilometer lang, 7 bis 10 Meter breit und 20 bis 25 Meter hoch, über deren Decke eine geräumige hölzerne Gosse hinführt, welche Soolkasten heißt und nach verschiedenen Seiten kleine Nebengossen abschickt.

Die Salzsoole wird mittelst eines Pumpwerkes gehoben und ergießt sich oben in die Hauptgosse und von da, durch Stellhähne regulirt, in die Seitengossen und von diesen aus auf die Hecken, wo nun die Flüssigkeit anfänglich in dünnen Strahlen, später in Tropfen und Tröpfchen von Zweig zu Zweig hinunterspringt. Es leuchtet ein, daß bei dieser Vertheilung einer verhältnißmäßig geringen Flüssigkeitsmenge auf einen so großen Raum die denkbar größte Oberflächenentfaltung stattfindet, und so ist es denn leicht zu erklären, daß die unten anlangende Soole eine viel concentrirtere ist, als die oben aufgegebene.

Ueberdies pflegt man die natürliche Soole durch Auflösen von rohem Steinsalz, welches als solches ohnehin oft nicht zu verwerthen ist, concentrirter zu machen; man nennt dieses Verfahren „Anreichern". Die Anreicherung der Soolen läßt sich mithin in zwei Phasen spalten: 1. künstliche Erhöhung des Salzgehaltes der ursprünglichen Soole, und 2. Verminderung des Wassergehaltes der angereicherten Soole.

Die Verminderung des Wassergehaltes ohne Anwendung von Wärme heißt das Gradiren der Soole und wird durch die vorstehend beschriebenen Gradirhäuser oder Leckwerke bewirkt. Eine jede derartige Dornenhecke (Gradirwand) ruht auf dem sogenannten Sumpfe, einem aus Holz construirten wasserdichten Bassin von der Länge der Gradirwand, welches die an den Dornen herabrinnende gradirte Soole aufzunehmen bestimmt ist. Das Heben der Soole auf die Gradirhäuser wird durch Dampfkraft, Wasserräder oder Windmühlen bewirkt. Letztere befinden sich dann gewöhnlich gleich auf den Gradirhäusern selbst, z. B. in Schönebeck.

Ist die von den Dornen herabgefallene, im Sumpfe gesammelte Soole noch nicht siedewürdig, so läßt man sie von neuem von den Gradirwerken herabfallen, so lange, bis

man die Siedesoole erhält, welche auf den größeren Salinen, wie z. B. in Kösen, Schönebeck, Dürrenberg, 23 bis 25 Procent Salz enthält, während die Rohsoole nur 5 bis 12 Procent enthält.

Das Herabfallenlassen der Soole erfüllt außer der Concentration zugleich noch einen anderen Zweck: die Reinigung derselben. Ja, nach den besonderen Bestandtheilen der Soole scheiden sich vornehmlich schwefelsaurer und kohlensaurer Kalk ab und überziehen krustenartig die Dornen; die Dornen werden in 1 bis 2 Jahren gänzlich incrustirt und müssen dann durch neue ersetzt werden. Die Kruste ist steinhart und führt daher den Namen Dornstein. Es ist natürlich, daß dieser auch kleine Antheile von Kochsalz enthält, welche krystallinisch sich außen ablagern. Der Hauptbestandtheil ist Gyps, welcher von dem in ihm enthaltenen Substanzen eine grauliche Färbung hat. Man verwendet den Dornstein im getrockneten und gepulverten Zustande als Düngemittel, zum Bestreuen von Wegen 2c. Im Sumpfe, dem Bassin, in welchem die Soole sich sammelt, setzt sich ein Bodensatz ab, der den Namen Sinter führt und aus denselben Ingredienzen zusammengesetzt ist, wie der Dornstein, mit welchem er auch die grauliche Farbe theilt.

Das Versieden der Soole bezweckt eine weitere Concentration bis zu dem Grade, wo die Salzlösung nicht mehr alles Salz gelöst zu erhalten vermag und dieses in kleinen Würfeln sich abscheidet. Diese Operation wird in sogenannten Siedepfannen aus gehämmerten, zusammengenieteten Eisenplatten vorgenommen, welche auf der eingemauerten Feuerung ruhen und von einem trichterförmigen Dampfmantel bedeckt sind, der sich oben in eine Art Schornstein fortsetzt und dazu dient, den gesammten Wasserdampf in die Luft zu leiten.

Die zum Versieden kommende Soole enthält immer noch kleine Antheile von Gyps und schwefelsaurem Natron, welche sich beim Sieden theils als Schaum, theils als Schlamm abscheiden, von denen ersterer ab-, letzterer mit Löffeln herausgeschöpft wird. Sobald sich auf der Oberfläche der siedenden Flüssigkeit eine Salzhaut bildet, beginnt der zweite Theil des Versiedeprocesses, das sogenannte Soggen, und zwar entweder in denselben Siedepfannen, oder in besonderen von der gleichen Einrichtung, den Soggepfannen. Je nachdem man das Salz gröber oder feiner körnig zu erhalten wünscht, muß die Feuerung mehr oder minder regulirt werden. Um feinkörniges Salz zu erhalten, kann die Soole in ununterbrochenem Sieden bleiben; zur Erlangung eines grobkörnigen Salzes bedarf es einer geringeren Temperatur; es erhellt hieraus, daß die Gewinnung eines feinkörnigen Salzes schneller zu bewerkstelligen ist, und zwar kann man in der gleichen Zeit das Vierfache feinkörnigen Salzes produciren.

Die oben erwähnte Salzhaut sinkt, wenn sie schwer genug geworden ist, endlich keine oder nur eine sehr schwache Salzhaut zeigt. Das gebildete Salz wird dann herausgenommen (ausgewirkt) und in konische Weidenkörbe (Salzkörbe) gethan, in denen man dasselbe abtropfen läßt, bis nichts mehr abfließt. Schließlich kommt es zum Trocknen in die Darrstube und ist nach dem Trocknen Handelswaare.

Die Gewinnung des Steinsalzes ist eine bergmännische. Wo das Steinsalz zu Tage tritt, kann ähnlich wie in einem Steinbruch verfahren werden. Befindet sich die Salzschicht jedoch unter anderen Gebirgsarten, so gelangt man mittelst Stollen oder Schächten zu jener. Die Tiefe, in welcher sich an verschiedenen Orten das Salz unterhalb der Erdoberfläche findet, ist sehr verschieden, und beträgt z. B. bei Heinrichshall 91 Meter, bei Schönebeck 555 Meter, bei Staßfurt

260 Meter. Das letztgenannte Steinsalzbergwerk, dessen Entdeckung 30 und seine völlige Erschließung 10 Jahre datirt, ist zur Zeit das großartigste in ganz Europa, und lasse ich daher, da ich dasselbe aus eigener Anschauung kennen gelernt habe, eine kurze Beschreibung desselben folgen. Die bei Staßfurt entdeckte Salzschicht hat eine durchschnittliche Mächtigkeit von circa 600 Meter, welche ihrer chemischen Zusammensetzung nach in vier Abtheilungen gebracht werden kann, von denen die Steinsalzregion die unterste Schicht bildet.

Um in das Bergwerk einzufahren, ist Meldung beim Bergamte nothwendig, wo man gegen Erlegung von 3 Mark die Erlaubnißkarte zum Einfahren erhält und einem Steiger überwiesen wird. Dieser veranlaßt den Besucher des Bergwerks zum Wechseln der Garderobe, was zum Schutze der Kleidung durchaus nothwendig ist. Man erhält das vollständige Habit eines Bergmanns und schließlich das Grubenlicht, womit man dann die Wanderung in die Tiefen der Erde beginnen kann. Es ist ein eigenthümliches Gefühl, welches Einen beschleicht, wenn man Abschied nehmen will vom Tageslicht; ein Gefühl, das nicht gerade heimlicher gemacht wird durch das Brausen und Stöhnen der kolossalen Maschinen, die bald die Schätze des Erdinnern, bald unterirdische Wasser ans Tageslicht fördern. Ich bitte die Leser nun, mich auf meiner Fahrt in die Unterwelt zu begleiten und mit mir einzusteigen in den Fahrstuhl. Zwei solche Fahrstühle, an massiven Drahtseilen hängend, bewegen sich nebeneinander, der eine in die Tiefe, der andere hinauf ans Tageslicht. Vier Personen haben stehend Platz im Fahrstuhl; hinter diesem wird die Gitterthür geschlossen, und die Höllenfahrt beginnt, erst ziemlich langsam, dann schneller. Anfänglich ist der circa 1200 Fuß tiefe Schacht noch matt erhellt vom

Erdenlichte, und man sieht hart neben sich die Steinmassen, an denen man hinunterfährt, man sieht und hört eine schmutzige Flüssigkeit hinuntertröpfeln und auf der anderen Seite den leeren Raum, in dem der zweite Fahrstuhl seinen Weg geht. In dem Maße jedoch, wie das Erdenlicht abnimmt, und die flackernden Grubenlämpchen die nöthige Beleuchtung gewähren müssen, wird die Fahrt schneller, unheimlich schneller, man sieht nur noch schmutzignasse Steinwände, bisweilen von großen schwarzen Stellen unterbrochen, man hört, wie einzelne große Tropfen herabfallen auf die großen Hüte, die das Haupt bedecken, und daneben gähnt ein schwarzer Abgrund. Auch ein sehr unliebsamer Druck auf das Trommelfell macht sich geltend. Mit der Schnelligkeit der Fahrt nimmt auch das Rasseln des Fahrstuhls und das Sausen zu. Plötzlich hört man ein furchtbares Krachen, das gar kein Ende nehmen zu wollen scheint. Was war das? Riß vielleicht das Seil? Der Obersteiger beruhigt uns bald: „In den Stollen wird gesprengt.“ Die Stollen sind horizontale Gänge, die von dem Hauptschachte seitwärts in die Erde abzweigen, und die großen schwarzen Stellen, die bisweilen die nasse Steinwand unterbrechen, sind eben die Mündungen dieser Stollen.

Noch ist der Donner kaum verhallt, so tritt schon wieder ein eigenthümliches Klappern an unser Ohr, und wenige Secunden darauf kommt aus dem gähnenden Abgrund ein matter Lichtschein und dicht hinter ihm der andere Fahrstuhl, der besetzt mit Grubenarbeitern, in gespenstischer Hast dem Tageslichte entgegeneilt; ein kurzes „Glückauf!“ und im Nu ist er hoch über uns und unseren Blicken entschwunden. Nach einer kaum zwei Minuten währenden Fahrt sind wir endlich unten angelangt am Fuße des Schachtes und sehen uns in einen großen, verhältnißmäßig hohen Raum versetzt,

dessen Umfang und Ausdehnung bei dem mystischen Halbdunkel nicht gleich zu erkennen ist. Nur das plötzliche Auftauchen und Verschwinden von Lichtern, ein Pfeifen, ein Rasseln geben Kunde davon, daß wir es hier mit einem gewaltigen Raume zu thun haben. Die Stätte, wo wir aussteigen und die man mit gewissem Recht den Personenbahnhof nennen könnte, ist von massivem Gebälk umgeben und von dem herabtriefenden Wasser feucht und ziemlich schmutzig.

Diese Scenerie ändert sich jedoch, sobald man nur wenige Minuten von dieser Stätte sich entfernt. Dann herrscht absolute Trockenheit und die größte Sauberkeit. Das Innere des Staßfurter Bergwerkes ist so ausgedehnt, daß die Länge der dort befindlichen Wege zusammen mehrere Meilen beträgt; es ist ein richtiges Labyrinth, in dem man sich ohne Führer schwerlich zurechtfinden würde, zumal die verschiedenen weiten, bogenförmigen Gänge alle einander ähnlich sehen. Wir befinden uns hier im dichten Steinsalz, das meist milchig trüb, oft aber auch wunderbar klar und durchsichtig ist. Es giebt Stellen, in denen dasselbe so durchsichtig ist, daß man einen Fuß tief und weiter in die Steinsalzwände oder in den Fußboden zu unseren Füßen hineinschauen kann, und es macht einen fast feenhaften Eindruck, wenn die matten Flammen der Grubenlichter hundertfach von Decke, Boden und Wänden zurückgeworfen werden; im vollsten Sinne des Wortes von Wänden von Krystall. Die Würfel, welche unser Kochsalz charakterisirt, ist auch dem Steinsalz eigen, und wenn wir auf eines der oft am Boden liegenden Stücke einen geschickten Schlag mit der einfachen Klinge eines Taschenmessers führen, können wir solche Stücke in die schönsten Würfel spalten, nuß- bis faustgroß und so hell und klar, wie das schönste Krystallglas.

Stellenweise, besonders da, wo zwei solcher bogenförmigen Gänge sich kreuzen, erweitern sich dieselben zu Hallen, zu Räumen, von bisweilen imposanter Höhe und Ausdehnung. Ich will hier nur eines solchen Raumes gedenken, der von bedeutender Höhe ist und dessen Decke sich kuppelförmig wölbt; dieser Raum wird die Kirche genannt und es wird darin auch wirklich jährlich mehrmals gepredigt. Genau genommen ist das ganze Bergwerk ein einziger großer Dom, denn über den hier beschriebenen untersten Stollen befinden sich noch weitere nach demselben Principe abgebaute Stollen. Ein reges Leben herrscht da unten! Viele Hunderte von Arbeitern sind beschäftigt, die Schätze der Tiefe zu gewinnen. Das Sprengen mit Pulver ist die erste Operation, vermittest welcher zunächst größere Stücke von Steinsalz von der Gesammtmasse losgelöst werden; dann beginnt die zweite Arbeit des Bergmanns, das Zerkleinern mit der Spitzhacke. Da es hier unten stets gleichmäßig warm ist, sieht man die Arbeiter meist ganz oder ziemlich nackt ihre Arbeit verrichten. Dann folgt das Transportiren des zerkleinerten Salzes nach dem Förderschacht, das heißt der Stelle, an welcher das gepochte Mineral zu Tage befördert wird. Dieser Transport wird auf Eisenbahnen bewerkstelligt, deren Geleise aus den verschiedenen Seiten des Bergwerkes nach dem Förderschachte führen. Es macht einen eigenthümlichen Eindruck, wenn ein solcher Eisenbahnzug durch die Dunkelheit dort unten dahineilt, gespenstisch beleuchtet durch die Grubenlichter der darauf befindlichen Bergknappen. Das Fördern geschieht in größeren Fahrstühlen, ähnlich den zum Personenverkehr dienenden, und die unterirdische Mündung des Förderschachtes kann mithin als der Güterbahnhof des Bergwerkes betrachtet werden.

Alles bisher Gesagte bezieht sich auf die unterste Region, die des weißen Steinsalzes; darüber befinden sich die Regionen

des rothen und blauen Steinsalzes. Die Stollen, welche in diese Regionen führen, gewähren bei richtiger Beleuchtung einen noch schönern Anblick; sie sind jedoch nicht so imposant, weil die geringere Dicke dieser Schichten eine größere Höhenentfaltung nicht gestattet.

Diese Regionen enthalten auch nicht mehr reines Chlornatrium, sondern ein mit einem anderen Mineral durchsetztes Steinsalz; dieses Mineral heißt Sylvin und ist fast chemisch reines Chlorkalium, ein dem Chlornatrium sehr nahe verwandter Körper, welcher heutzutage das Rohmaterial zur Darstellung der Pottasche abgiebt.

Im Allgemeinen theilt man das Staßfurter Salzbergwerk in vier Schichten, deren unterste, die Anhydritregion, das reine Steinsalz enthält und 685 Fuß mächtig ist. Darüber liegt die Polysalitregion, 200 Fuß hoch, unreines Steinsalz, welches schon leicht lösliche Chlormetalle (Chlormagnesium ꝛc.) und schwefelsaure Verbindungen des Kalis, Magnesiums ꝛc. beigemengt enthält. Hierauf folgt die Kieseritregion, 180 Fuß hoch, Steinsalz mit ziemlich beträchtlichen Beimengungen des in technischer Hinsicht wichtigen Kieserits. Zuletzt kommt endlich die Karnallitregion, die vorher bezeichnete Schicht des rothen und blauen Steinsalzes, mit den eigentlichen Kalisalzmineralien: Karnallit, Sylvin, Kainit und Pikromerit, welche man gemeinhin mit dem Collectivnamen „Abraumsalze" bezeichnet.

Die gewaltige Ausdehnung des Staßfurter Salzlagers, sowohl in Bezug auf Weite als Tiefe, läßt dasselbe als eine fast unerschöpfliche Quelle der Rohmaterialien erscheinen, welche die Grundlage unserer Soda- und Pottascheninduſtrie bilden, mithin auch die Grundlage zur Bereitung des Aetznatrons, der kaustischen Soda, des Seifensteins, der Laugen, d. h. der nothwendigsten und wichtigsten Chemikalien,

welche der Seifensieder zur Fabrikation seiner Seifen bedarf.

Es erhellt hieraus leicht, daß das Salz im Allgemeinen und das Staßfurter Salzwerk im Besonderen eine weit größere Aufmerksamkeit von Seiten der Seifenfabrikanten verdient, als das bisher wohl der Fall gewesen ist, und es sollte uns freuen, wenn vorstehender Aufsatz dem einen oder dem anderen unserer Leser Veranlassung geben würde, dieses großartige Werk der Natur aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

---

5. Wasser.

Das Wasser, welches bekanntlich einen wesentlichen Bestandtheil aller Seifen ausmacht, muß unstreitig zu den Rohmaterialien gezählt werden. Ohne Wasser keine Laugen — ohne Laugen keine Seifen.

Fast drei Viertheile unserer Erdoberfläche sind mit Wasser bedeckt, Ströme und Flüsse durchströmen sie nach allen Richtungen; es steigt als Dampf in die Luft, bildet Wasser (Wolken) und fällt als Regen wieder auf die Erde zurück.

Es geht kein Tropfen Wasser auf der Erde verloren. — Die Erde wird vom Wasser durchdrungen, verschiedene Salze und Stoffe werden aufgelöst, theilen sich dem Wasser mit und üben einen nachtheiligen Einfluß auf die Seifenfabrikation aus.

Wir unterscheiden im gewöhnlichen Leben weiches und hartes Wasser.

Weiches Wasser. Weiches Wasser bleibt beim Kochen klar, eine Seifenlösung bringt darin keine Flocken hervor, und, zur Trockne eingedampft, bleibt nur ein geringer Rückstand von erdigen Substanzen. Unter weichem Wasser verstehen wir Regen- und Flußwasser. Es eignen sich diese am besten zum Waschen der Wäsche und zum Sieden der Seifen-

Hartes Wasser. Hartes Wasser, zur Trockne eingedampft, hinterläßt von 100 Theilen 2 bis 3 Theile, ja oft noch mehr, feste Substanz, welche hauptsächlich aus kohlensaurem und schwefelsaurem Kalk (Gyps) besteht, zurück.

Enthält das Wasser mehr als 3 Procent Rückstand, so kann es nur dann zur Laugenfabrikation verwendet werden, wenn man es zuvor einige Stunden lang eindampft und mehrere Stunden stehen läßt, damit sich der Rückstand absetzen kann.

Beim Verdampfen großer Wassermengen, z. B. in Dampfkesseln, setzen sich die fremden Salze und Basen als Kesselstein und Schlamm ab und zu Boden.

Hartes Wasser wird beim Kochen überhaupt trübe; mit Seifenlösung vermischt oder gekocht, zeigen sich massenhafte Flocken von zersetzter Seife.

Hieraus erklärt sich, daß Bohnen, Linsen, Erbsen 2c. beim Kochen in hartem Wasser nicht weich werden wollen.

Es bildet sich nämlich eine dünne Kalkrinde um die Früchte und verhindert demnach ein Eindringen des Wassers.

In der Erde, wo organische Stoffe verwesen, findet das durchsickernde Wasser Kohlensäure; nun findet aber das gebildete kohlensaure Wasser in den meisten Erd- und Steinarten kohlensaure Kalkerde 2c., von denen es etwas auflöst. Aus diesem Grunde enthält fast alles Quellwasser, Brunnenwasser kohlensauren Kalk, schwefelsauren Kalk 2c. Alles Brunnenwasser ist sogenanntes hartes Wasser. — Fließt dieses Wasser weiter, so entweicht die Kohlensäure wieder, und der kohlensaure oder schwefelsaure Kalk setzt sich als Schlamm ab. Es ist sodann kalkfreies, oder weiches Wasser.

Um den Härtegrad eines Wassers zu erfahren, wendet man vielfach nachstehende Methode an, welche zwar nicht die

zuverlässigsten, jedenfalls aber für die Praxis hinreichend genaue Resultate ergiebt, und, was dabei die Hauptsache ist, sie ist leicht ausführbar. Dieselbe besteht nämlich auf der Zersetzung der im Wasser vorhandenen Substanzen durch eine Seifenlösung von bestimmtem Gehalte. Zur Erkennung der Endreaction ist das zu untersuchende Wasser mit einer beliebigen, jedoch sich stets gleichbleibenden Menge gerötheter Lackmustinctur hellroth gefärbt.

Sobald alle Erdsalze durch die Seife zerlegt sind, nimmt die Flüssigkeit durch einen Zusatz von einem Tropfen Seifenlösung wieder eine blaue Farbe an. Die Seifenlösung ist so normirt, daß 20 Kubikcentimeter derselben durch 100 Kubikcentimeter einer gesättigten Gypslösung zersetzt werden. Hiernach bestimmt sich auch der Härtegrad eines Wassers, so daß derselbe bei einem Wasser, von welchem 100 Kubikcentimeter 20 Kubikcentimeter Seifenlösung erfordern, mit 20 bezeichnet wird, oder, mit anderen Worten, die verbrauchten Kubikcentimeter Seifenlösung drücken unmittelbar den Härtegrad des untersuchten Wassers aus.

Es sei hierbei erwähnt, daß man sich hierzu einer ganz neutralen Kernseife bedienen muß, welche man sich zu diesem Zwecke besonders herstellen muß.

Kohlensäure im Wasser. Kohlensäure im Wasser entdeckt man, wenn man klares Kalkwasser hineintröpfelt, wonach eine Trübung entsteht, welche nicht wieder verschwindet.

Kalkerde im Wasser. Kalkerde findet man leicht durch Zusatz von kleesaurem Ammoniak, und darf die dadurch entstandene Trübung durch Zusatz von Salmiak nicht wieder vergehen.

Schwefelsäure im Wasser. Schwefelsäure verräth sich sofort durch salzsaure Barytauflösung, jedoch darf die dadurch entstandene Trübung durch Zusatz von Salzsäure nicht wieder verschwinden.

Eisenoxydul im Wasser. Eisenoxydul findet man im Wasser durch Zusatz von rothblausaurem Kali, welches einen blauen Niederschlag giebt.

Eisenoxyd im Wasser. Eisenoxyd wird durch Galläpfel entdeckt, welche das Wasser schwarz färben.

Chlor im Wasser. Chlor findet man durch eine Auflösung von salpetersaurem Silber (Höllenstein); es darf aber auch die hierdurch gebildete Trübung durch Zusatz von Schwefelsäure nicht wieder aufgehoben werden.

Kohlensaurer Kalk im Wasser. Will man sehen, ob das zu untersuchende Wasser kohlensauren Kalk enthält, so bringt man ein Stückchen Pottasche in das Wasser; bleibt es klar, so ist kein kohlensaurer Kalk darin enthalten.

---

6. Wasserglas.

(Kieselsaures Natron. — Kieselsaures Kali.)

Das Wasserglas ist eine Verbindung von Kieselsäure und Alkalien. Im Jahre 1818 wies Professor **Fuchs** in München nach, daß man das Glas im Wasser auflösen könne, und er nannte dieses flüssige Glas „Wasserglas".

In Deutschland existiren 8 Wasserglasfabriken, welche nicht nur ganz Deutschland, Oesterreich-Ungarn und Italien, sondern auch Rußland, Schweden, Dänemark und einen großen Theil Amerikas ꝛc. mit Wasserglas decken.

Das Wasserglas wird theils aus Infusorienerde und Lauge auf dem sogenannten nassen Wege, und theils aus Quarzpulver oder feinem weißen Kies (Sand) und calcinirter Soda oder Pottasche auf dem Schmelzwege gewonnen.

Die erstere Methode besteht im Wesentlichen kurz darin, daß man in einem spitz zugehenden Holzgefäß 20- bis 21grädige Lauge mittelst Dampfes zum Sieden bringt und derselben bei

ununterbrochenem Sieden nach und nach die Infusorienerde zusetzt, welche sich nach längerem Durchsieden auflöst und ein 28 bis 30° B. wiegendes Wasserglas giebt; auf 100 Pfund Lauge genügen 240 bis 250 Pfund Infusorienerde.

In den meisten Wasserglasfabriken wird das Wasserglas durch Zusammenschmelzen von 44 bis 45 Theilen feinstem weißen Streusand oder Quarzpulver, 3 Theilen Holzkohlenpulver und 22 bis 23 Theilen Soda oder Pottasche dargestellt.

Das Verfahren ist kurz folgendes: Zuerst werden die obengenannten Körper in einem besonderen Raume innig miteinander vermischt, kommen dann in den Schmelzofen, worin die Masse in 8 bis 10 Stunden in eine flüssige Masse zusammengeschmolzen ist.

Dieselbe wird nun durch besondere Vorrichtungen abgelassen, um sie in großen, oft 30 bis 50 Pfund schweren Glasklumpen erstarren (erkalten) zu lassen.

Hierauf wird das Glas vermittelst starker Schlag- oder Stampfwerke in kleine Stückchen zerkleinert, diese kleinen Stückchen werden nun mit starken Walzwerken zu Pulver gemahlen und gesiebt. Dies ist das Wasserglaspulver, welches der Frachtersparniß halber in dieser Form in weit entfernte Gegenden versandt wird. Dieses Pulver löst sich mittelst Dampfes in der zweifachen Menge Wasser leicht auf, doch muß man hierzu sich entweder Doppelkessel oder konischer, trichterartiger, hölzerner Bottiche bedienen, damit sich das Pulver nicht zu Boden des Apparates setzen kann. Aus 100 Pfund Pulver erhält man circa 300 Pfund 38- bis 40grädiges Wasserglas.

Das Kaliwasserglas, aus Kieselsäure und Pottasche dargestellt, wird zu Schmierseifen, und das Natronwasserglas, aus Kieselsäure und Soda fabricirt, zu Riegelseifen verwendet. Das specifische Gewicht vom Wasserglas ist 1·3. Das Wasserglas ist wasserhell.

II.

Fette und Oele.

Einen höchst nutzbaren Stoff, sowohl für den menschlichen Haushalt überhaupt, als für die uns hier berührenden Gegenstände der Toilette insbesondere, bilden die Fette. Von vornherein unterscheiden wir ihrer dreierlei: flüssige (fette Oele), weiche (Schmalz) und harte (Talg). Im Allgemeinen gehören die ersteren den Pflanzen, die zweiten den Vögeln oder fleischfressenden Säugethieren und die letzten den pflanzenfressenden Säugethieren an.

Blicken wir um uns her, so finden wir in fast allen Pflanzen, wenigstens in geringer Menge, fettes Oel. Am reichlichsten ist dasselbe jedoch stets in den Samen (Mandeln, Mohn, Lein u. dgl.) vorhanden, aus denen es auch durch Auspressen, häufig mit Anwendung von Wärme, gewonnen wird. Das Vorkommen und die Gewinnung des Schmalzes und Talges sind zwar bekannt, allein eine ausführliche Behandlung dürfte den Lesern erwünscht sein. Zu bemerken ist nur noch, daß die mit Wasser ausgekochten Fette weiß bleiben, weil sich hierbei die Erhitzung nicht über 100° C. steigern kann, während dagegen die ausgeschmolzenen Fette durch die stärkere Erhitzung häufig gelblich oder dunkel werden. Wenden wir uns nun zu den eigenthümlichen Eigenschaften aller dieser Fette.

Im Gegensatz zu den ätherischen Oelen sind die fetten Oele und Fette überhaupt nicht flüchtig; sie verdampfen durch Erhitzung nicht, sondern werden nur dünnflüssiger und erlangen in höherem Grade die Fähigkeit, in poröse Stoffe einzuziehen. In dieser Fähigkeit, zusammen mit ihrer Geschmeidigkeit, sind, nebenbei bemerkt, verschiedene Verwendungen der Fette begründet, z. B. das Einölen von Leder; ferner benutzt man die fetteinsaugende Kraft poröser Stoffe: Thon, Magnesia ꝛc., um Fettflecke aus Papier, Holz ꝛc. zu entfernen; eine weitere hierin beruhende Eigenschaft, das Durchscheinendmachen dünner Stoffe, z. B. des Papiers, wird zu Transparentgemälden, Durchzeichnungen u. s. w. benutzt.

Alle Fette sind leichter als Wasser und in demselben unauflöslich. Um indessen dennoch Oel und Wasser zu verbinden, reibt man das erstere mit schleimigen Substanzen (arabischem Gummi, Eiweiß ꝛc.) und dann mit dem Wasser zusammen. Es entsteht dann eine milchige Flüssigkeit, welche man Emulsion nennt. Aehnliche Emulsionen entstehen, wenn man ölreiche Samen (Mandeln u. dgl.) bei allmählichem Zusatz von Wasser zu Brei zerstößt und nach größerem Wasserzusatz die milchweiße Flüssigkeit abseiht. Eine gleiche Emulsion bildet auch die Milch der Thiere, in welcher die Butter (Fett), in ganz kleine Kügelchen zertheilt, durch den Käsestoff (Schleim) schwebend erhalten wird.

Eine eigenthümliche Eigenschaft scheidet alle Fette in zwei große Classen. Dies ist ihr Verhalten gegen den Sauerstoff der Luft. Sie alle saugen ihn zwar ein und werden durch ihn dicklicher, verwandeln sich in einen Zustand, in dem sie übel riechen und schmecken und den wir ranzig nennen; allein eine Anzahl von Fetten wird vollständig trocken und hart: austrocknende Oele, während die anderen weich bleiben und nur sehr klebrig werden: sogenannte Schmieröle.

Zu den ersteren, welche man auch Firnißöle nennt, gehören unter anderen: Lein-, Mohn-, Hanf-, Kürbißkern-, Wallnuß- und das geschätzte Ricinusöl. Für sämmtliche Gegenstände der Toilette sind die Firnißöle von ungleich geringerem Werthe als die anderen. Zu Haarölen z. B. können sie nur von Unwissenden verwendet werden. Nur das Ricinusöl findet bedeutenderen Gebrauch.

Die weich bleibenden Oele in ihrer großen Mannigfaltigkeit sind dagegen für diese Zwecke außerordentlich nutzbar. Es gehören hierher das Oliven- und Provenceröl, Mandel-, Raps-, Rübsen- oder Brennöl, Cocosnuß-, Palm-, Haselnuß-, Buchnuß-, Kirsch-, Apfel-, Birnenkern- u. dgl. Oele, sowie auch die Cacaobutter, das Muscatnuß- und Blüthen- und Lorbeeröl. Zu ihnen allen, sofern sie Verwendung in der Fabrikation von Toilettengegenständen finden, gelangen wir eingehend zurück.

Unter den thierischen Fetten (Schmalz und Talg) werden in dieser Beziehung Schweine- und Gänseschmalz, Butter, Klauenfett, Markfett oder Rindermark, Fischthran, dann Walrath und schließlich das Wachs unsere Aufmerksamkeit noch besonders in Anspruch nehmen.

Nach dieser Uebersicht gehen wir auf die Bestandtheile der Fette näher ein. Alle Fette sind, wie dies der Chemiker Chevreul zuerst nachgewiesen hat, aus mehreren verschiedenen Fettarten zusammengesetzt, in welche sie sich, ohne chemisch zersetzt zu werden, scheiden lassen. Wird irgend ein flüssiges fettes Oel der Kälte ausgesetzt, so erstarrt es zum Theil, es scheidet sich in eine feste und eine flüssige Masse. Die feste ist das bekannte Stearin, die flüssige das minder allbekannte Elaïn. Beide Fette sind in absolutem Alkohol (stärkstem Spiritus) löslich. Wenn man Talg mit Spiritus erhitzt und dann wieder erkalten läßt, so findet man das

wieder ausgeschiedene Stearin als eine weißliche, blätterige und ein wenig glänzende Masse am Boden des Gefäßes. Wird dann der Spiritus verdampft (abdestillirt), so bleibt das Elaïn als ein dickflüssiges Oel zurück. Hiermit haben wir im Wesentlichen zugleich einige Gewinnungsweisen dieser beiden sehr nutzbaren und wichtigen Fettstoffe vor uns.

Stearin und Elaïn bilden also die hauptsächlichsten Bestandtheile aller Fette. Je nachdem nun das erstere oder letztere in einem Fette vorwaltet, erscheint dasselbe härter oder weicher; im Talg ist am meisten Stearin, in den dünnflüssigen Oelen, Baumöl u. s. w., am reichlichsten Elaïn enthalten. Aehnliche besondere Fettstoffe, das Palmitin, welches den festen Bestandtheil des Palm- und Cocosnußöls, das Margarin, welches den festeren Bestandtheil der Schmalzarten, und das Oleïn, welches den flüssigsten Bestandtheil der Firnißöle bildet, haben für uns hier keine weitere Bedeutung.

Auch nur annähernd können wir vorläufig auf die Fettsäuren eingehen. Jedes einfache Fett, Stearin, Elaïn 2c. besteht nämlich wiederum aus einer bestimmten Säure (Stearin-, Elaïn- 2c. Säure), verbunden mit einem eigenthümlichen Stoffe, den man Glyceriloxyd nennt. Durch Behandlung verseifter Fette mit einer Säure, z. B. Essig, scheidet sich eine Fettmasse aus, die man nach dem Aussehen für Talg halten könnte. Talg ist sie indessen nicht, denn sie löst sich vollständig in heißem Spiritus auf und färbt Lackmuspapier roth (reagirt sauer). Es ist ein Gemisch von Stearin- und Elaïnsäure. Durch Abpressen zwischen Löschpapier gewinnt man die erstere ganz rein. Sie ist blendend weiß, etwas durchscheinend, sehr hart und spröde und schmilzt bei 70° C. Es ist das bekannte Stearin des Handels, aus dem Kerzen gemacht werden und das auch für Pomaden u. s. w. in großen Massen Verwendung findet.

Ebenso ähnlich als die Stearinsäure dem Talg, ist dem Aussehen nach die Elaïnsäure dem Baumöl; durch ihre Löslichkeit in kaltem Spiritus, sowie durch saures Reagiren unterscheidet sie sich ebenfalls von demselben. Für uns ist sie, namentlich betreffs der Fabrikation von Schmier- und Riegelseifen und einiger Toilettenseifen, von Bedeutung.

Die Fette bilden gleichsam salzartige Verbindungen aus Stearin-, Elaïn-, Margarin- 2c. Säure, und da bekanntlich in einer jeden solchen auch eine Base vorhanden sein muß, so finden wir diese bei ihnen allen jedesmal in dem Glyceriloxyd. Dies ist aber ein nicht minder interessanter und nutzbarer Körper als die Fettsäuren. Das Glyceriloxyd verwandelt sich nämlich bei der Darstellung durch Aufnahme von Wasser sogleich in Glycerin oder Oelsüß, einen Stoff, der durch seine außerordentliche Nutzbarkeit, namentlich in der letzten Zeit, zu hoher Wichtigkeit gelangt ist und auch für die Toilettenchemie große Bedeutung gewonnen hat.

Nach dieser kurzgefaßten, doch hoffentlich ebenso allverständlichen, als erschöpfenden Uebersicht aller für uns in Betracht kommenden Fettstoffe sei es uns vergönnt, noch die allgemeine Nutzbarkeit aller Fette kurz zu überblicken. Eine große Anzahl sowohl thierischer, als Pflanzenfette dient uns unmittelbar als Nahrungsmittel. Ihnen schließen sich dieselben und andere (Ricinusöl, Leberthran und viele andere) als Arzneimittel an. In stattlicher Reihe folgen die Firnißöle und nicht minder die Schmieröle zu technischen und industriellen Zwecken der mannigfachsten Art. Dann kommt der uns hier vorzugsweise berührende Gebrauch für die Fabrikation von Toiletten-, Luxus-, Verschönerungs- und Reinlichkeitsmitteln, Pomaden, Haarölen, Kerzen bis herab zu der wahren Unendlichkeit der Seifen.

Eine der interessantesten Verwendungen der Fette ist die zu Beleuchtungsstoffen. Dazu dient bekanntlich eine große Anzahl von ihnen, und zwar nicht blos an und für sich oder mit anderen zusammengeschmolzen, sondern auch in ihren Zersetzungsproducten. Es wird nämlich auch Leuchtgas aus ihnen dargestellt, indem man sie auf glühendes Eisen tröpfeln läßt und das hierdurch erzeugte Gas (Oelgas) in Gasometern auffängt. Ein solcher Leuchtgasapparat im Kleinen ist eigentlich jedes Licht oder jede Flamme überhaupt. An dem Lichte beginnt die Verbrennung mit Hilfe eines leicht brennbaren Körpers (des Dochtes); die durch sein Anbrennen erzeugte Wärme schmilzt das Fett, welches nun vermöge der Capillarität im Docht emporsteigt, hier, durch die Flamme weiter erhitzt, in Leuchtgas zersetzt wird und als solches brennt und leuchtet. Diese kleine Abschweifung wolle man freundlichst verzeihen.

Wir überblicken nun noch die Nutzbarkeit und Eigenschaften der Fette für unsere speciellen Zwecke: die Verwendung zu Toilettengegenständen. Aus harten und weichen Fetten im richtigen Verhältniß werden die mannigfachen Pomaden zusammengeschmolzen, in deren härteren (Stangenpomaden ꝛc.) mehr Wachs, Talg ꝛc., in deren weicheren mehr Schmalz, Provenceröl u. dgl. Verwendung finden. Haaröle erfordern fast nur ganz flüssige Fette, und zwar aus der Reihe der Schmieröle. Von den Firnißölen finden einige zu Klebepomaden Anwendung. Für sehr feine Sachen, Lippenpomaden, Goldcream u. A. kommen Cacaobutter (Oel), Walrath, Muscatöl und schneeweiß gebleichtes Wachs zur Verwendung. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, verbraucht man zu den köstlichst duftenden, anscheinend wundervollsten Toilettengegenständen oft die ordinärsten, unreinlichsten, schlechtesten, ja verdorbenen Fette, indem man durch verschiedenartige Manipulationen sie dafür brauchbar zu

machen sucht. Auch durch Vermischungen kostbarer Fette mit minder werthvollen kommen vielerlei Verfälschungen vor. Bei der Darlegung der einzelnen Toilettensachen werden wir in möglichst einfachen und leicht auszuführenden Prüfungen stets alle dergleichen Verfälschungen aufzudecken suchen, soweit dies bis jetzt der Wissenschaft gelungen ist.

Alle Fette für unsere Zwecke müssen sich im reinsten und besten Zustande befinden, weder schmutzig, verdorben oder ranzig, noch mit anderen verfälscht sein, weil sie in allen diesen Fällen unserem Körper Schaden und Uebelstände zufügen können. Durch ein Haaröl, welches aus ranzigem Oel besteht, dessen üble Eigenschaften nur durch starke Parfüme überdeckt sind, wie das nur zu häufig vorkommt, kann der prächtigste Haarwuchs total ruinirt werden; durch üble Pomaden mit scharfen, wohl gar ätzenden und dergleichen Zusätzen, können noch viel bedeutsamere Nachtheile hervorgerufen werden u. s. w. Wir hoffen daher mit unseren gewissenhaften Erläuterungen den Lesern nicht geringe Vortheile bieten zu können.

Auch in der Farbe der Fette liegen oft arge Uebelstände begründet. Alle Fette nehmen mancherlei Farbstoffe sehr begierig auf. Man färbt roth mit Alkannin, grün mit Saftgrün oder Curcuma und Indigo u. s. w.; zu den einzelnen Farben gelangen wir jedoch bei der Darlegung der einzelnen Gegenstände selbst. Hauptsächlich auch auf die oft geradezu giftigen Färbungen der Fette mit Metallen und deren Verbindungen, z. B. grün mit Kupfer, wollen wir unsere Aufmerksamkeit richten.

Dem Glycerin, welches nicht blos zu Pomaden, Salben, Seifen u. dgl., sondern auch zur Gewinnung von Pflanzengerüchen, zur Conservirung von kostbaren Früchten u. s. w. in der Hauswirthschaft und Toilettenstoffefabrikation die aus-

gedehnteste Verwendung findet, widmen wir natürlich einen besonderen Abschnitt.

A. Fette thierischen Ursprungs.

1. Der Talg.

Abstammung. Unter dem Namen Talg bezeichnet man die festen Fettmassen, welche von Zellengewebshäuten umhüllt und durchzogen um die Nieren, den Nicker, das Netz und zwischen den größeren Muskeln und an den Därmen der Wiederkäuer, Ochsen, Kühe 2c. liegen und um so reichlicher vorhanden sind, in je besserem fetteren Nahrungsstande sich die Thiere befanden, bevor sie geschlachtet wurden. Außerdem wird auch das Fett, welches von Schafen, Ziegen und Hirschen stammt, mit dem Namen Talg bezeichnet.

Zusammensetzung. Der Talg ist zusammengesetzt aus Stearin, Margarin, Elaïn und Glycerin, unter welchen das Stearin vorherrschend ist und je nach der Jahreszeit und Härte des Talgs sehr verschieden, zwischen 50 und 60 Procent schwankt. In Folge dieser Zusammensetzung schwankt sein Schmelzpunkt zwischen 49 und 44° C. zu einer fettigen Flüssigkeit. In Aether, Benzin, Chloroform, ätherischen und fetten Oelen löst er sich schon beim bloßen Erwärmen. In 90grädigem kochenden Weingeist bedarf er 45 Theile zur Lösung.

Der Rohtalg ist je nach Art der Thiere weiß oder gelblich; der sogenannte Nierentalg fester als derjenige, welcher sich an den übrigen Fettablagerungstheilen der Thiere findet. Der Talg von männlichen Thieren ist fester und weißer als der von den weiblichen Thieren.

Auch das Klima hat durch eine Vorkehrung der Natur selbst einen merklichen Einfluß auf die Beschaffenheit des

Talgs der Thiere. In den gemäßigten und heißen Gegenden ist der Talg fester als in den kälteren Ländern. Die Nahrung und Ernährung der Thiere übt einen wesentlichen Umstand auf die Qualität des Talgs aus. Der Hammel-, Ziegen- und Hirschtalg ist weißer und härter, wie der Kuh-, Rinds- und Ochsentalg.

Der frisch ausgeschmolzene Talg hat einen angenehmen Geschmack und Geruch, namentlich der Hammel- und Ochsentalg, weshalb der Nierentalg zu Speisezwecken und zur Margarinbutterfabrikation vielfache Verwendung findet.

Wird der Talg längere Zeit der Luft ausgesetzt, so zieht er Kohlensäure an; er oxydirt, oder, wie man sich gewöhnlich ausdrückt, er wird ranzig.

In diesem Zustande kaufen die Stearinkerzen- und Seifenfabrikanten den Talg gern, weil er freie Fettsäuren enthält und sich zu Stearinkerzen sowohl, als auch zur Seifenfabrikation besser eignet, wie frischer Talg.

Ausschmelzen des Talgs. Wie bereits bemerkt, sind die fetten Substanzen und Fette der Thiere besonders vorherrschend in gewissen Theilen enthalten; meistentheils befinden sie sich in kleinen Zellchen eingeschlossen, die sich von den Zellchen der Pflanzen, welche obige Substanzen einschließen, nur dadurch unterscheiden, daß sie reicher an Stickstoff sind. Aber nicht allein in den Thierkörpern sind diese Fettablagerungen enthalten, sondern sie befinden sich auch in den Knochen der Thiere, und zwar in diesen in fast isolirtem Zustande. Dieses Fett, was man gewöhnlich das Mark der Knochen nennt, ist aber eine Art Talg und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, daß sich der eigentliche Talg in Aether vollständig löst, während das Fett, aus den Knochen gewonnen, in Aether sich nicht vollständig löst, sondern einen Rückstand hinterläßt, der, wie man mit dem Mikroskop erkennen kann,

aus kleinen Zellchen gebildet ist. — Sei dem, wie ihm wolle, in allen Fällen befindet sich das Fett in den Thieren in kleine Zellchen eingeschlossen, gleichviel, ob es in den weicheren Theilen der Thiere enthalten ist — und hier ist es am reichlichsten vorhanden — oder ob es sich in diesen Knochen befindet. Diese Zellchen hängen untereinander zusammen und bilden gleichsam ein Gewebe, das in den Knochen von zarterer Beschaffenheit zu sein scheint.

Das Auslassen des Talgs, das heißt das Ausscheiden desselben aus den Zellen, in welchen sich das Fett befindet, geschieht auf sehr verschiedene Weise, die für die Qualität desselben sehr wesentlich ist, in allen Fällen aber durch Erwärmung. Das älteste Verfahren besteht bekanntlich darin, daß man den Talg in kleinere Stücke zertheilt, die man dann in einen gußeisernen oder kupfernen Kessel (Schmelzkessel) giebt, der etwas über die Siedehitze des Wassers (80° R.) erwärmt wird. Während des Erwärmens entbindet sich zunächst das Feuchtigkeitswasser der thierischen Substanz mit einem kleinen Geräusch. Die thierischen Gewebe und Häutchen ziehen sich bei der Hitze zusammen, während die fetten Substanzen, so auch die, welche in dem Gewebe eingeschlossen sind, sich ausdehnen, ihr Volumen vergrößern, wodurch selbstverständlich das Zerreißen des Gewebes und insbesondere der Zellchen die erste nothwendige Folge ist. Durch Erhitzen der thierischen Substanz wird also das Fett aus derselben frei und hat man es in beinahe reinem Zustande.

Die Unbequemlichkeiten und die medicinal-polizeilichen Unzuträglichkeiten dieser älteren Methode des Talgschmelzens über freiem Feuer ohne Zusatz ist bekannt. Das Unangenehmste ist aber der üble Geruch, eine nothwendige Folge der Zersetzung des Fettes sowohl, als auch der Zellensubstanz durch

die wiederholte und dennoch nie alles Fett liefernde Schmelzung, bei einer sehr hohen, nicht gehörig regulirten und durch die Masse vertheilten Temperatur.

Man hat daher dieses Verfahren dahin abgeändert, daß man in den Kessel, in welchen man den Talg aus den thierischen Substanzen freisetzen will, Wasser giebt und dies in den zuvor zerkleinerten Talg einträgt. Das Wasser hat den Zweck, allen Zufälligkeiten vorzubeugen, die durch starke Erhitzung des Kessels und daher des Talgs in demselben nachtheilige Folgen haben könnten. Eine zu hohe Temperatur kann z. B. einzelne Theile der thierischen Substanz caramelisiren, anbrennen oder verkohlen, wodurch man unfehlbar einen gefärbten Talg erhalten würde. Aber je weißer der Talg, desto mehr wird er geschätzt.

Es muß aus diesem Grunde Jedermann einleuchten, daß das Ausschmelzen des Talgs im Wasser eine Verbesserung des alten Verfahrens ist, und es läßt sich vermuthen, daß diese Anwendung allgemein geworden ist, zumal da dieselbe um so leichter zu befolgen ist, auch durchaus keine Schwierigkeiten verursacht und von keiner Art Nachtheilen — der unangenehme, unvermeidliche Geruch abgerechnet — begleitet ist, man möchte sagen, begleitet sein kann; es ist daher dieses Verfahren allen kleinen Seifenfabrikanten, welche keine Dampf- oder sonstige Anlage besitzen, zu empfehlen.

Aber auch bei diesem Verfahren ist man nicht stehen geblieben, man hat vielmehr das Ausschmelzen des Talgs durch neue Operationen zu verbessern gesucht. Die eine besteht in einer mechanischen Behandlung des rohen Talgs, die von einem gewissen Beaumatin erdacht wurde und einen weißeren Talg liefert.

Sein Verfahren hat zum Zwecke, das Zellgewebe, welches den rohen Talg einschließt, möglichst zu zerkleinern, damit er

dem Wasser im Kessel eine größere Wirkungsfläche biete; hierdurch wird das Ausschmelzen des Fettes allerdings wesentlich erleichtert, erfordert daher eine weniger hohe und weniger anhaltende Temperatur. Um seine Methode praktisch auszuführen, zertheilte er zuvörderst den rohen Talg mit einem Beile oder sonstigem Instrument; sodann unterwarf er denselben einer Operation, die sein Zermalmen oder Zermahlen herbeiführt, was auf eine ähnliche Weise bewerkstelligt wurde, als es mit dem Samen der Oele ꝛc. geschieht, daher mittelst einer Mühle mit verticalen Steinen.

Dieses Verfahren ist wesentlich durch die Einführung der sogenannten Talgmühlen der Firma Wilhelm Rivoir in Offenbach verbessert worden. Man findet diese Einrichtung in jeder größeren Toiletteseifen- und in den meisten Margarinbutterfabriken.

Wenn es sich nun um das Ausschmelzen von reinem frischen Talg handelt, so ist es rücksichtlich des Erfolges gleichgiltig, welches Verfahren man wählt; nur erhält man bei allen hier erwähnten Verfahren Grieben (Griefen), die als Futter für Hunde und Schweine ꝛc., sowie zur Blutlaugenfabrikation verwendbar sind, während man die Rückstände des nassen Schmelzens, welches wir später beschreiben werden, nur als Düngemittel verwerthen kann.

Die Rückstände von den vorerwähnten Operationen — Griefen genannt — bestehen nicht allein aus allen Ueberresten der häutigen Theile des Muskelfleisches ꝛc., sondern auch aus Talg; wie die Temperatur, welcher diese Rückstände beim Schmelzen ausgesetzt sind, nothwendig eine sehr hohe sein muß, so erleiden sie theilweise eine Art Röstung, welche ihnen eine braune Farbe und einen brenzlichen Geruch ertheilt, den man auch an dem Talg selbst wahrnimmt und obgleich man diese Grieben vermittelst Pressen ausgepreßt,

so sind immer noch 18 bis 20 Procent Fettsubstanz darin enthalten.

Wenn Talg geschmolzen werden soll, der mit häutigen, fleischigen und sehnigen Theilen durchwachsen, respective vermischt ist, so verdient das nasse Schmelzen den Vorzug, weil beim trockenen Schmelzen leichter ein Anbrennen der genannten Theile stattfindet und viel Fett in den Griefen stecken bleibt. Diese Theile, und namentlich die fleischigen, gehen nämlich sehr schnell in Fäulniß über, und sind Ursache, daß sich beim Schmelzen des Talgs ein ekelerregender Gestank entwickelt, welcher die Nachbarschaft der Seifenfabriken und Talgschmelzereien weithin belästigt, und zu häufigen Beschwerden führt.

Es ist hinlänglich bekannt, daß es unmöglich ist, nur reines und frisches Material zu verarbeiten; man sondert zwar das Schönste und Beste von dem mit fleischigen Theilen Untermischten, um es für sich allein auszuschmelzen, allein das Letztere kann unmöglich weggeworfen, muß vielmehr ebenfalls auf vortheilhafte Weise benutzt werden. Dies ist aber durch Ausschmelzen am besten zu ermöglichen, und darum wird der Talg so lange angesammelt, bis eine hierzu hinreichende Menge vorhanden ist. Während dieser Zeit schreitet aber die Fäulniß, besonders im Sommer, sehr weit vor, und die Folge davon ist ein unerträglicher Geruch beim Ausschmelzen dieser Fettmassen

Um diesen Uebelstand zu beseitigen, hat man verschiedene Schmelzmethoden in Anwendung gebracht, welche wir im Nachstehenden vorführen und prüfen wollen.

Zunächst wollen wir das Verfahren vom Ingenieur Evrard mit wenigen Worten beschreiben.

Das Evrard'sche Verfahren besteht im Wesentlichen darin, daß er dem zu schmelzenden Talg etwas Lauge zusetzt; es

gründet sich demnach auf die Eigenschaft der verdünnten kaustischen Alkalien, die Häute aufzulösen, welche das Fettgewebe bilden, ohne die Fettsubstanzen selbst anzugreifen.

Diese Operation wird auf folgende Weise ausgeführt: In einen cylindrischen Kessel, welcher mit einem durchlöcherten, doppelten Boden versehen ist, bringt man den vorher zerkleinerten Talg. Inzwischen hat man sich eine ätzende Lauge bereitet, indem man 1 Pfund kaustische Soda in 200 Pfund Wasser löst. Diese hier angegebene schwache Lauge wird auf je 300 Pfund rohen Talg zugesetzt und dann vermittelst Dampfes zum Sieden gebracht, welchen man unter den doppelten Boden leitet.

Durch den Einfluß der Wärme und der alkalischen Lauge schwillt das Fettgewebe bedeutend auf, die Fettsubstanz scheidet sich davon ab und gelangt an die Oberfläche, wo man sie leicht abnehmen kann. Man braucht sie dann nur mit Wasser auszuwaschen und 10 bis 12 Stunden lang flüssig zu erhalten, damit sie ganz klar wird.

Die so in offenen Gefäßen ausgeführte Operation veranlaßt bei Verwendung von frischem Talge keinen anderen Geruch als denjenigen warmer Fleischbrühe; sie ist nicht mit den geringsten Unannehmlichkeiten für die unmittelbare Nachbarschaft verbunden. Der ausgeschmolzene Talg selbst ist fast geruchlos oder er besitzt einen nur schwachen Geruch, welcher nichts Unangenehmes hat und von demjenigen des gewöhnlich im Handel vorkommenden Talgs sehr verschieden ist. Auch wird solcher Talg nicht leicht ranzig.

Diese Eigenschaften und namentlich die vollkommene Weiße dieses Talgs gestatten, denselben zur Bereitung von Pomaden, feiner Seifen und zur Bereitung von Speisen zu verwenden.

Die bessere Beschaffenheit der Producte nach diesem Verfahren ist leicht zu erklären; der gewöhnliche Talg und andere

Fette verdanken nämlich ihren Geruch in der Regel gewissen flüchtigen Fettsäuren, welche mit ihm im Thiere selbst enthalten sind, oder durch eine Veränderung erzeugt werden. Wenn man aber den Talg mit einer schwachen Alkalilösung behandelt, so werden diese riechenden Säuren neutralisirt, und die Fettsubstanz wird von dem Geruche, welchen sie ihr mittheilt, befreit. — Diese Erklärung läßt sich auch durch das Experiment beweisen. Wenn man nämlich in das Wasser, was zum Ausschmelzen des Talgs gedient hat, etwas Schwefelsäure zusetzt, so scheidet sich eine mehr oder weniger riechende Fettsubstanz davon ab, welche einen ähnlichen Geruch hat von dem Thiere, von dem der Talg herrührt. Dieses riechende Fett nennt Evrard deshalb specifisches Fett. Dieses specifische Fett, welches nicht nur die riechenden Säuren, sondern auch eine kleine Menge gewöhnlicher Fettsäuren enthält, beträgt etwa $^1/_2$ Procent des erhaltenen Talgs.

Ein Umstand verdient bemerkt zu werden, daß nämlich bei dem beschriebenen Verfahren die Fettsubstanz durch die Lauge nicht verseift wird, sondern vielmehr der erhaltene Talg der Verseifung widersteht.

Er verändert sich auch nicht, wenn man ihn mit einer kohlensauren Sodalauge von 10 bis 20° B. erhitzt; doch erlangt er mit der Zeit die Eigenschaft, sich zu verseifen, besonders wenn man ihm eine kleine Menge ranziges Fett oder eine leicht verseifbare Fettsubstanz zusetzt, wo dann die Verseifung rasch vor sich geht.

Es ist diese Schmelzmethode gewiß als eine Verbesserung der alten Methode zu betrachten, und zwar bezüglich der Gesundheit, weil der Talg dabei ohne alle Belästigung für die Nachbarschaft und ohne alle Gefahr ausgeschmolzen wird, und weil dasselbe minder kostspielige Apparate als das Ausschmelzen mittelst Säuren erfordert, indem es in einem

gewöhnlichen Holzgefäß 2c. vorgenommen werden kann, welches bei dem angewandten Verdünnungsgrade von der Lauge nicht angegriffen wird, und endlich, weil der nach dieser Methode geschmolzene Talg sehr rein und weiß ist.

Nun ist aber erwiesen und haben wir seinerzeit praktisch im Großen nach diesem Verfahren geschmolzen und bei gutem Nierentalg sehr günstige Resultate erzielt, nicht aber bei schlechtem und altem Talg. — Es ist ja bekannt, daß sich beim Schmelzen von gutem frischen Talg kein unangenehmer Geruch verbreitet, selbst wenn das Schmelzen über freiem Feuer geschieht, desgleichen sondert sich der geschmolzene Talg sehr gut ab und ist derselbe von schöner weißer Farbe und frei von Geruch.

Verwendet man indessen geringeren Talg, wie vom Herzstich, Nicker, Netz 2c., so geht das Schmelzen sehr langsam von Statten; es entsteht während der Schmelzung ein lästiges Aufschäumen und nimmt mehr Zeit in Anspruch, um die Griesen fettfrei zu erhalten, als es mit Säure der Fall ist. Der Geruch ist zwar kein widerlicher zu nennen, allein, da sich ein weiterer Zusatz von Lauge und alsdann von Schwefelsäure nothwendig macht, so stellt sich beim Schmelzen doch ein unangenehmer Geruch ein; trotzdem aber war der Talg ebenfalls sehr schön. Hiermit noch nicht zufrieden, wurde mit dem Ausschnitte und sogenannten Grammelln weiter operirt, und zwar waren diese durch das anhängende Fleisch sehr stark in Verwesung übergegangen. Der Zusatz von Lauge wurde, weil der Talg nur unvollständig schmolz, vergrößert, doch selbst nach langem Schmelzen war das Fett von den Griesen nicht zu entfernen, weshalb der Rückstand mit Säure geschmolzen werden mußte. Es braucht wohl nicht hinzugefügt zu werden, daß das Schmelzen dieses Talgs einen sehr unangenehmen Geruch verbreitete.

Hieraus kann man den Schluß ziehen, daß sich zwar guter Kerntalg, als Nieren, Netztalg ꝛc., auch die mittlere Sorte mit Lauge ohne Geruch schmelzen läßt, nicht aber alter verdorbener Talg und Ausschnitte ꝛc.

Der unangenehme Geruch rührt, wie schon erwähnt wurde, davon her, daß die damit vermischten fleischigen und häutigen Theile in Fäulniß übergehen, während das Fett im reinen Zustande weniger veränderlich ist. Herr Professor Stein glaubt, der chemische Vorgang dabei müsse die größte Aehnlichkeit mit dem bei der Käsebereitung stattfindenden haben, wo gleichfalls Fett und stickstoffhaltige Stoffe bei gegenseitiger Berührung der Fäulniß unterliegen. In diesem Falle weiß man wenigstens so viel, daß der Geruch vorzugsweise von riechenden Säuren herkommt, die nicht allein frei, sondern selbst an Basen gebunden, ihren Geruch entwickeln.

Es muß dennoch nach einem doppelten Principe möglich sein, den Geruch beim Talgschmelzen zu beseitigen.

Nach beiden Richtungen hin sind vielfache Versuche angestellt worden. Auch um die Fäulniß zu unterdrücken oder zu verhindern, läßt sich ein doppelter Weg einschlagen; man muß nämlich sogenannte fäulnißerregende Mittel anwenden, die den fäulnißerregenden Stoff zerstören. Fäulnißwidrige Mittel sind entweder solche, welche den Sauerstoff der Luft in so hohem Grade in Anspruch nehmen, daß er nicht dazu kommen kann, das stabile Gleichgewicht in dem fäulnißfähigen Atom zu stören, oder solche, welche mit diesem Atom eine stabilere Verbindung eingehen. Professor Stein hat von diesen Mitteln schweflige Säure, welche zur ersteren, und Gerbstoff, welcher zur letzteren Classe der fäulnißwidrigen Stoffe gehört, in Anwendung gebracht, indem er schlechten Talg in eine wässerige Lösung von schwefliger Säure und in eine Abkochung von Eichenlohe einlegte. Der Erfolg, obgleich ungenügend,

war bei der schwefligen Säure am besten. Läßt man den Sauerstoff in höchst verdichtetem Zustande (im Entstehungsmomente) auf fäulnißerregende Stoffe wirken, so beschränkt sich seine Wirkung nicht blos auf eine Erschütterung der Atome, er ruft nicht blos eine Bewegung der Elemente hervor, in Folge deren diese sich nach eigenem Belieben wieder neu gruppiren, sondern seine Menge reicht nur hin, damit er selbst sich ihrer bemächtigen und höchst oxydirte Verbindungen mit ihnen bilden kann, die Producte der Fäulniß sind. Professor Stein hat dieses Mittel in Form von Salpetersäure und von übermangansaurem Kali mit Schwefelsäure angewendet. Die Salpetersäure wirkt bei gewöhnlicher Temperatur und im verdünnten Zustande nicht kräftig genug und greift in der Hitze die Fettsubstanz selbst an. Dagegen sind die beiden letzteren Mittel gleich gut und so ausgezeichnet, daß ein in Fäulniß befindlicher Talg durch Einlegen in Wasser, welchem 1 Procent vom Gewichte des Talgs doppeltchromsaures Kali, vorher in dem zehnfachen Gewicht Wassers gelöst und gemischt mit dem doppelten Gewichte englischer Schwefelsäure, zugesetzt wurde, in kurzer Zeit seinen Geruch verliert und es nur eines kurzen Schmelzens bedarf, um das Fett von den häutigen Theilen zu trennen.

Obwohl sich diese Versuche auch im Großen als vortheilhaft herausstellten, so machte sich bei diesem Verfahren noch ein Uebelstand bemerkbar, der nämlich, daß das Fett, mit der wässerigen Flüssigkeit zu einer Art Emulsion vermischt, sich durchaus nicht davon sonderte. Es stellte sich heraus, daß sich Leim gebildet hatte, welcher durch die schleimige Beschaffenheit, die er dem Wasser ertheilte, jedenfalls einen großen Antheil an der Erscheinung hatte. Theils wegen des soeben beschriebenen Uebelstandes, theils darum, weil die Menge des anzuwendenden doppeltchromsauren Kalis nicht

jedesmal vorher bestimmt werden kann, sondern sich nach der größeren oder kleineren Menge in Fäulniß übergegangenen Talgs richten muß, war es wünschenswerth, ein einfacheres Mittel zu erfinden. Man stellte weitere Versuche mit Kalkwasser an. In der That wirkte dieses Mittel ähnlich wie mit Lauge, gewährte aber dabei den Vortheil einer stets gleichen und so bedeutenden Verdünnung, daß voraussichtlich wohl die frei vorhandenen Säuren neutralisirt, nicht aber Fett verseift wurde, und möglicherweise waren die Kalkverbindungen der Säuren weniger stark riechend, als die Natronverbindungen. Es veränderte sich der Geruch von faulendem Talg in auffallender Weise, als man denselben in Kalkwasser legte; als aber der Talg geschmolzen wurde, trat er wieder stärker hervor, so daß von der Anwendung des Kalks, respective Kalkwassers, abgesehen wurde. Man versuchte Salze herzustellen, die nicht allein nicht schlecht, sondern sogar von sehr übelriechenden Säuren wohlriechend sind, man versuchte Aetherverbindungen zu erhalten.

Zu diesem Zwecke wurde Schwefeläthersäure gemischt und dem mit Wasser übergossenen faulenden Talg beigegeben; der Geruch verschwand und trat auch während des Schmelzens in keinerlei Weise unangenehm hervor. Es stellte sich aber die Emulsionbildung auch hier wieder ein, und deshalb wurde auch dieses Verfahren aufgegeben. Man schlug vor, die sich beim Schmelzen entwickelnden Dämpfe unter die Feuerung zu leiten und die Riechstoffe durch Hitze zu zerstören.

Der Erfolg kann aber offenbar kein befriedigender sein, weil eben die Riechstoffe wegen ihrer Feuchtigkeit wenigstens zum großen Theile der Einwirkung der Hitze unter den gegebenen Verhältnissen sich entziehen.

Der Chemiker Camillo Meißner, schlug seinerzeit (s. „Seifensieder-Zeitung“, Jahrgang 1874, S. 143) ein

Gemenge von frisch gelöstem Kalk und Holzkohle vor. Der Kalk muß die riechenden Säuren, die Kohlen die nicht sauer riechenden Verbindungen zurückhalten. Zu diesem Zwecke wird ein 3 bis 4 Zoll breiter Siebkranz, der dampfdicht auf die Mündung des Schmelzkessels aufgesetzt werden kann, mit Packleinwand an Stelle des Siebbodens überspannt, mit einem Gemenge von gelöstem Kalk und frisch ausgeglühten Holzkohlen in haselnußgroßen Stücken angefüllt und auf den Schmelzkessel aufgesetzt. Die aus dem Kessel entweichenden Dämpfe müssen selbstverständlich durch das Gemenge streifen und werden bei ihrem Austritt aus demselben vollständig geruchlos. Professor Stein hält das Schmelzen des Talgs unter Anwendung dieser einfachen Vorrichtung für vollständig geeignet, und es entspräche den strengsten Anforderungen, so zwar, daß alle Klagen gegen das Talgschmelzen der Seifensieder in den Städten als beseitigt zu betrachten seien. Professor Stein behauptet sogar, daß der Kohlendeckel überdies noch den großen Vortheil vor allen übrigen bisher genannten Verfahrungsweisen voraus habe, daß er ebensogut beim nassen, als beim trockenen Schmelzen angewendet werden kann. Im letzteren Falle müsse nur der Schmelzkessel einen Zwischenboden haben, damit das Anbrennen der Griefen vermieden werde. Dieselbe Einrichtung müßten die Kessel auch dann erhalten, wenn man naß, nicht mit Dampf, sondern auf freiem Feuer schmilzt.

Das Schmelzen der Säure kann auf verschiedene Weise geschehen, und zwar entweder auf Feuer im offenen Schmelzkessel, oder im geschlossenen Kessel, ferner mit Dampf in einem offenen oder verschlossenen Gefäße, mit directem und indirectem Dampf.

Wir wollen im Nachstehenden die verschiedenen Methoden mit kurzen Worten beschreiben.

Der Talg wird zu diesem Zwecke in kleine Stücke zertheilt und in ein Faß oder Bottich von weichem Holz gebracht, dann eine Säurelösung von 1 Pfund Schwefelsäure und 200 Pfund Wasser auf je 1000 Pfund rohen Talgs darauf gegossen, besser eine Lösung von 3° B., ein Deckel darauf gedeckt und mit Gewichten oder Steinen beschwert, so daß der Talg mit dieser Säure bedeckt ist. Man läßt denselben etwa 6 bis 8 Tage darin stehen. Der Talg wird während dieser Zeit weich.

Nachdem man das blutige Wasser vermittelst eines Hahnes, welcher sich am Boden des Fasses befindet, entfernt hat, gießt man frisches Wasser darauf und läßt auch dieses ab. Hierauf bringt man den Talg in einen eisernen Kessel, giebt Feuer darunter und läßt ihn bei langsamem Feuer schmelzen. Nach 4 bis 5 Stunden ist der Talg geschmolzen und man giebt das Ganze durch einen Durchschlag oder ein Sieb in ein beliebiges Faß von weichem Holz, worin man ihn von der etwa noch anhängenden Säure befreit; dies geschieht durch Auswaschen mit 26- bis 38grädiger Aetznatronlauge. Auf je 100 Pfund geschmolzenen Talg genügen 3 bis 4 Pfund.

Die im Siebe oder Durchschlage, oder am Boden des Kessels zurückgebliebenen Rückstände sind von dem Fette vollständig befreit und bestehen höchstens aus Flechten, Knorpel, Fleischtheilchen ꝛc. und können als Düngung verwendet werden. Sollten wider Erwarten diese Rückstände noch Spuren von Talg enthalten, so giebt man selbige noch einmal in das Säuregefäß und schmilzt sie bei der nächsten Schmelzung mit aus.

Bei dieser Operation entsteht nur sehr wenig Geruch; der Talg wird schneeweiß und ist ganz farblos.

Die Schmelzmethode vermittelst offenen Dampfes ist der vorher beschriebenen ganz analog. Man trägt den Talg

in den Holzbottich, der, wenn möglich, mit Blei ausgeschlagen ist, ein, und leitet den Dampf hinein. Der Bottich wird dann mit einem starken Holzdeckel bedeckt. In der Mitte desselben befindet sich ein etwa 6 Zoll weites Loch, worin ein Ofenrohr gesteckt wird, welches in den Schornstein führt, damit die sich beim Schmelzen entwickelnden, übelriechenden Dämpfe dahin abgeführt werden.

Auch bei diesem Verfahren entwickelt sich nur ein schwacher Geruch.

Bevor wir zum Talgschmelzen durch Dampf mit indirectem Dampf übergehen, sei es uns gestattet, eine Schmelzmethode mit Abbildung zu erwähnen, welche einfache Vorrichtung dieses Problem vollkommen löst und daher verdient, in weiteren Kreisen bekannt zu werden. Dr. Vohl hat nämlich einen Apparat (s. Tafel 1, Abbildungen 1, 2) construirt, welcher aus einem oben hermetisch geschlossenen Kessel besteht.

Nachdem man den Kessel nebst etwas Wasser beschickt hat, wird derselbe geschlossen. In dem Kopf oder Aufsatz befinden sich Platten mit kleinen Oeffnungen, worauf eine Schicht Holzkohle und Kalkhydrat gestreut wird; sobald diese Vorarbeit beendet ist, wird auch die Thür fest verschlossen und Feuer unter dem Kessel angemacht.

Die sich beim Schmelzen entwickelnden Gase und Dämpfe gehen selbstverständlich durch die mit Holzkohle und Kalkhydrat bestreuten Platten und finden durch ein starkes, 5- bis 6zölliges Rohr in einem mit Coaks gefüllten Cylinder, woselbst ihnen die noch etwa anhaftenden flüchtigen Basen genommen werden, ihren Ausweg.

Die Coaks sind während des Gebrauchs mit verdünnter Schwefelsäure anzufeuchten.

Nachdem die Gase diesen Weg passirt haben, sind sie vollkommen geruchlos und können entweder ins Freie oder

durch ein Rohr nach dem unter dem Kessel befindlichen Feuer geleitet werden.

Wir führen unseren geehrten Lesern einen anderen Dampftalgschmelzapparat vor, welcher sich durch seine Einfachheit ganz besonders auszeichnet und sich auch, wie die praktischen Erfahrungen ausweisen, sehr gut bewährt.

Dieser Apparat besteht aus einem Kessel von 1·2 bis 1·5 Meter Höhe und 1·0 Meter Durchmesser, welcher 700 Kilo = 14 Centner Rohtalg faßt. Oben ist dieser Kessel mit einem dampfdicht schließenden Mannsdeckel armirt, der ein Sicherheits- und ein Dampfabschlußventil trägt.

Die Construction dieses Deckels wird durch die später beigegebene Ansichtszeichnung näher erläutert.

In dem unteren Theile des Kessels ist ein doppelter, durchlöcherter Boden eingesetzt, welcher in dem Kessel zwei Abtheilungen bildet, eine obere zur Aufnahme des Talgs und eine untere zur Aufnahme des behufs der Schmelzung zu verdampfenden Wassers, so daß der ganze Apparat als ein Dampfschmelzapparat zu betrachten ist.

Bei diesem Dampfschmelzapparate hängt der Kessel nicht frei, sondern stützt sich mit seinem unteren Rande auf einige Maueransätze im Feuerraum, durch welche zwar die Heizfläche etwas reducirt wird, was aber nicht von wesentlicher Bedeutung ist.

Der Apparat wird zunächst bis an den durchlöcherten Boden, also bis zur oberen Höhe, mit Wasser gefüllt.

Sodann wird der zuvor zerkleinerte Talg in den Apparat eingetragen, dieser mit dem dampfdicht schließenden Mannsdeckel geschlossen und Feuer darunter angemacht.

Durch die Hitze des siedenden Wassers wird der rohe Talg geschmolzen, oder, mit anderen Worten, das Ausscheiden desselben aus den Zellen, in welchen sich das Fett befindet,

bewirkt. Die vollständige Schmelzung ist, je nach Umständen, in 3 bis 4 Minuten bewirkt. Da diese Apparate auf 4 bis 5 Atmosphären Druck approbirt werden und beim Schmelzen höchstens 3 bis $3^1/_2$ Atmosphären Druck erforderlich sind, um in angegebener Zeit 14 Centner Rohtalg zu schmelzen, so ist jede Gefahr einer Explosion ausgeschlossen. Es können bequem an einem Tage 30 bis 40 Centner Rohtalg auf die hier angegebene Weise geschmolzen werden.

Wenn die Operation des Schmelzens beendet ist, wird zunächst das Feuer entfernt, sodann das Mannsloch geöffnet und etwa eine halbe Stunde stehen gelassen.

Dann öffnet man den oberen Hahn und läßt den geschmolzenen Talg in ein Gefäß abfließen. Der untere Hahn dient zum Ablassen des Wassers.

Daß sich während des Schmelzens in diesem Dampfschmelzapparat ebenfalls nicht der geringste Geruch verbreitet und das Product von vorzüglicher, weißer Qualität ist, ist wohl selbstverständlich, und haben wir nur hinzuzufügen, daß der vorbeschriebene Apparat neben der bereits erwähnten Einfachheit noch die Vortheile besitzt, daß er ohne große Kosten beschafft werden kann, wenig Raum einnimmt und den nöthigen Dampf selbst erzeugt, daher auch für kleine Geschäfte zu empfehlen ist.

So viel uns bekannt, werden diese Apparte von nachstehenden Maschinenfabriken billigst geliefert: C. E. Rost & Co. in Dresden, J. E. Näher in Chemnitz, Maschinenfabrik Eßlingen i. W., Walther & Co. in Kalk am Rhein, Wegelin & Hübner in Halle a. S., Gebr. Körting in Hannover und ihren Filialen in Wien, Paris, Manchester und Petersburg, H. Ringhoffer in Smichow bei Prag.

Der Talg, welcher zu Speisezwecken und zur Bereitung von Oleo-Margarinbutter verwendet wird, wird zuvor sorg-

fältig sortirt, und zwar nimmt man hierzu nur den Nierentalg von frisch geschlachteten Thieren (Ochsen), wäscht ihn mehreremale mit frischem Wasser, läßt ihn etwa eine Stunde darin liegen, entfernt das Wasser vermittelst eines Ablaßhahnes und wiederholt diese Manipulation, bis das Wasser ganz weiß bleibt. Nachdem ist der Talg von allen blutigen Theilen befreit und hat ein durchscheinendes Ansehen von nur schwachem Talggeruch. Hierauf wird der so behandelte Talg vermittelst einer Fettmahlmaschine, die aus gegeneinanderarbeitenden, mit Zähnen versehenen Walzen besteht, zermahlen. Diese mit Dampfbetrieb arbeitende Maschine öffnet die Zellen des Fettes, trennt demnach das Zellengewebe vom Fett und zerkleinert es dergestalt, daß es unten als Brei herauskommt. Nachdem diese Vorarbeiten beendet sind, bringt man den Talg in hölzerne, konisch geformte Bottiche, welche sich nach untenzu erweitern. Am Boden dieser Bottiche befindet sich ein Ablaßhahn. Rings am Boden herum befindet sich ein Schlangenrohr, das mit dem Dampfrohr, welches direct vom Kessel sich abzweigt, in Verbindung gebracht wird. In manchen Fabriken, und namentlich in solchen, welche sich hauptsächlich mit Schmelzen des prima jus (Oleïn-Margarintalg) befassen, hat man in den Schmelzbottichen eine Rührvorrichtung angebracht, welche ein schnelleres Schmelzen des Talgs herbeiführt. Eine andere Vorrichtung besteht wieder darin, daß man sich eines Doppelkessels bedient. Auch ist die Einrichtung mit überhitztem Dampf eingeführt. Die Dampfleitung ist mit Hähnen versehen, damit man beliebig die Zuströmung des Dampfes reguliren kann. Das Schmelzen des Talgs ist, je nach Quantität des in Arbeit genommenen Talgs, in 2 bis 3 Stunden geschehen.

Ein übler Geruch ist hierbei aus früher angeführten Gründen nicht bemerkbar. Daß solcher Talg von vorzüglicher

Güte sein muß, ist selbstverständlich. Wenn wir nicht irren, ist dieses Verfahren unter Anderem auch in der Talgschmelze des Dresdener Schlachthofes, deren Inhaber die Herren Petzold und Schliephake in Dresden sind, sowie in der Seifen- und Oleo-Margarinbutterfabrik der Firma Ludwig Künzelmann in Dresden eingeführt.

Wir kommen zu einem anderen Talgschmelzverfahren, welches, wenn wir uns nicht irren, von der amerikanischen Firma Lockwood and Everett in New-York erfunden wurde und allen Anforderungen vollständig entspricht. Der Apparat, dessen sich die Erfinder zum Ausschmelzen des Talgs bedienen, besteht aus zwei Theilen, nämlich aus dem Ausschmelzkessel und aus dem Ofen zur Verbrennung der sich entwickelnden Gase und Dämpfe. Kessel und Ofen sind durch ein Rohr miteinander verbunden.

Der Kessel oder Digerator, welcher den auszulassenden rohen Talg aufnimmt, besteht aus einem dampfdichten, cylindrischen Behälter von starkem Kesselblech, welcher mit einem Mantel umgeben ist. Zur Erzielung einer größeren Festigkeit — der Kessel muß beiläufig 7 Atmosphären hydraulischen Druck ertragen können — sind die Kesselböden durch Zugstangen und der Mantel mit der inneren Kesselwand durch Stechbolzen verbunden; auch tragen die Dampfrohre, welche sich im Innern des Kessels befinden und zur gleichmäßigen Erhitzung der Fettmasse dienen, zur Versteifung des Kessels bei.

Unterhalb des auf Mauerwerk ruhenden Kessels ist eine Feuerung angebracht, von welcher aus die Verbrennungsgase durch Züge im Mauerwerk eine möglichst große Kesseloberfläche bestreichen und zuletzt in einen Schornstein abziehen. Die Füllung des Ausschmelzapparats erfolgt durch das Mannloch, welches sich oben befindet, während das Ausziehen der

häutigen Rückstände durch eine am Boden befindliche Oeffnung geschieht und welche hermetisch verschlossen, aber frei vom Mauerwerk liegt. Zum Ausschöpfen des flüssigen Talgs dient eine um einen Drehring drehbare Röhre, an deren Ende ein Seiher angebracht ist, um das Mitreißen der fremden Stoffe zu verhüten.

Mit dieser drehbaren Röhre communicirt ein Ablaßrohr von welchem die Fettflüssigkeit durch den im Kessel herrschenden Druck nach beliebigen Orten hinbefördert werden kann. Die beim Ausschmelzen sich bildenden Gase und Dämp feentweichen durch das bereits erwähnte Verbindungsrohr nach dem Argandofen, wie der Verbrennungsapparat genannt wird. Hier durchziehen die Gase zunächst ein erhitztes Röhrensystem und treten unten durch vier im Kreise symmetrisch angeordnete Brenner aus, wo sie, mit atmosphärischer Luft gemischt, entzündet und verbrannt werden.

Die Verbrennungsgase bestreichen beim Aufwärtssteigen die Röhren im Argandofen und entweichen durch den Kamin. Die zur Verbrennung erforderliche atmosphärische Luft ström im oberen Theil des Ofens in eine im Mauerwerk ausgesparte Luftkammer, um sich hier zu erwärmen und unten in einen Brenner einzutreten. Um den Zug im Kessel zu befördern, führt ein Rohr erhitztes und gespanntes Gas in den Raum unterhalb des Rostes.

Nach der angegebenen Beschreibung ist die Behandlung des Apparates mit wenigen Worten zu erledigen.

Nachdem man den Kesselmantel bis zum höchsten Punkte der Feuerzüge mit Wasser gefüllt und den Kessel angeheizt hat, beschickt man den Digerator mit dem auszulassenden Talg; trägt jedoch Sorge, den Abzugsseiher in seiner höchsten Lage festzustellen. Nachdem das Füllloch geschlossen ist, wird auch der Argandofen angeheizt. Sobald sich nun am Kessel-

manometer ein mäßiger Druck erkennen läßt, öffnet man den Hahn im Ausflußrohr, und die Gase und Dämpfe finden ihren Ausweg nach dem Verbrennungsofen, welcher in der Zwischenzeit die genügende Hitze erreicht haben muß, um ein vollkommenes Verbrennen der unangenehm riechenden Dämpfe zu sichern. Beim Ausschmelzen des Talgs darf man die Dampfspannung im Kesselmantel nicht über 4 Atmosphären, und den Druck im Digerator nicht über $2^1/_2$ Atmosphären steigern. Durch einen Ablaßhahn kann man von Zeit zu Zeit Proben von dem Kessel ziehen, um den Moment des vollendeten Ausschmelzens zu erkennen. Wenn die Rückstände als Viehfutter verwendet werden sollen, so werden sie abgetrocknet. Die Vorzüge des eben beschriebenen Apparates liegen hauptsächlich in der vollkommenen Zerstörung der gesundheitsschädlichen Dämpfe und in der Sicherheit des Apparates gegen Explosion, indem die Fettmasse im Digerator nur allmählich ins Schmelzen gerathen kann.

Ehe wir diesen Artikel schließen, halten wir es für unsere Pflicht, noch eine ganz unpraktische Methode des Talgschmelzens zu beschreiben, nach welcher nicht allein viele Fleischer, sondern auch Seifensieder ihren Talg ausschmelzen.

Das Verfahren besteht darin, in den Kessel zugleich mit dem rohen Talg Wasser und Schwefelsäure in folgendem Verhältniß zu bringen: Talg 100 Pfund, Wasser 50 bis 70 Pfund, 2 bis $2^1/_2$ Pfund Schwefelsäure; ja, viele Seifensieder erachten es nicht einmal der Mühe werth, die anzuwendende Schwefelsäure abzuwiegen, sondern nach Gedanken gleichviel, ob 3 oder 4 Pfund pro 100 Pfund Talg, hinzuzugießen. Viel hilft viel. Man läßt dieses Gemenge so lange im Kessel kochen, bis der Talg von den einschließenden Zellen gehörig getrennt ist, läßt absetzen und läßt dann entweder das Wasser, welches den unteren Theil des Kessels einnimmt,

mittelst eines Hahnes ab, oder man schöpft den oben schwimmenden Talg ab.

Obgleich wir nicht leugnen wollen, daß auf diese Weise der Talg vollständig ausgeschmolzen wird, so müssen wir dennoch davon abrathen; denn abgesehen davon, daß der Talg eine dunkle Farbe erhält, so wird auch der Kessel sehr beschädigt, indem durch die starke Säurelösung sowohl das Eisen, als auch das Kupfer zersetzt wird. Im ersteren Falle wird der Talg von dem oxydirten Eisen braun bis schwarzbraun, im letzteren von dem Kupfer grün.

Wir dürfen diesen Artikel nicht schließen, ohne noch ein zweckmäßiges Verfahren des Talgschmelzens mitgetheilt zu haben, was uns von befreundeter Hand zugeht, und seien dadurch diese Mittheilungen vervollständigt. Nach dem hier Mitgetheilten begreift man gewiß die Vortheile der Dampfheizung bei diesem Verfahren; man hat sie daher in den großen Seifenfabriken, Talgschmelzereien und Oleo-Margarinbutterfabriken mit bestem Erfolge in Anwendung gebracht; wenn sie bei diesen Arbeiten noch nicht allgemein geworden ist, so ist bei weitem nicht der Erfolg oder das gute Resultat die Ursache, sondern lediglich der Umstand, daß dieses Verfahren häufig in kleinen Anlagen besorgt wird, bei denen man die Kosten einer Dampfheizung häufig aus Unkenntniß überschätzt, die Anlagen eines Dampfkessels oder Dampfschmelzapparates scheut, oder wohl gar Unfälle befürchtet. Die Größe des Schmelzapparates 2c. richtet sich selbstverständlich nach dem Quantum Talg, welches geschmolzen werden soll. Ein derartiger Apparat, dessen man sich zum Ausschmelzen bedient, kann 15 bis 30 Centner Rohtalg fassen. Fabriken, welche Dampfbetrieb haben, scheuen gewiß die Kosten nicht, eine Fettmahlmühle anzulegen und selbige mit Dampfkraft in Betrieb zu setzen. Wenn der Schmelzapparat mit dem

dritten Theile Talg angefüllt ist, wird auf je 100 Pfund Talgansatz eine Mischung von $1/2$ Pfund Schwefelsäure und 2 Pfund Wasser hinzugegeben und der Dampf vom Dampfkessel hineingeleitet; man bedeckt den Kessel leicht und läßt langsam schmelzen; ist der Talg beinahe geschmolzen, so setzt man das zweite Drittel desselben hinzu; ist auch dieses beinahe geschmolzen, so wird das letzte Drittel Talg in den Apparat gegeben. Der Kessel wird nun hermetisch geschlossen, und läßt man dann circa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden den Dampf hinzuströmen. Nach dieser Zeit ist der Talg vollständig geschmolzen; man läßt die Temperatur etwas heruntersteigen und zieht den geschmolzenen Talg ab. Dies geschieht mittelst eines Hahnes, welcher über dem Niveau des abgesetzten Wassers angebracht ist. Außer dem erwähnten Kessel hat man noch zwei bis drei Apparate von Eisen, Kupfer oder weichem Holze, welche dazu dienen, daß der geschmolzene Talg langsam abkühlen kann. Jede vollständige Operation, in welcher das Schmelzen und Abkühlen inbegriffen ist, dauert ungefähr $3\frac{1}{2}$ bis 4 Stunden; man kann demnach mit beschriebener Anlage drei bis vier Operationen an einem Tage ausführen. Wenn auch die größte Sorgfalt auf die Arbeit verwendet wird, so bleibt immer noch etwas von den Rückständen in dem flüssigen Talge zurück.

Um auch die letzte Spur derselben zu beseitigen, coagulirt man den Talg durch einen kleinen Zusatz von Alaun. Man löst zu diesem Zwecke auf je 100 Pfund Talg 25 Gramm Alaun in 2 Pfund Wasser auf, gießt diese Lösung in den Talg und läßt unter Umrühren circa 15 Minuten durchkochen.

Zum Schluß kann man den Talg noch mit starker Lauge auswaschen.

2. Knochenfett.

Wie auf allen Gebieten der Industrie mit jedem Tage neue Verbesserungen und Entdeckungen gemacht werden, welche die Fabrikation verschiedener Waaren vereinfachen und demzufolge auch durch einfachere Manipulation die Waaren verbessern, so ist auch die Gewinnung des Knochenfettes durch ausschließliche Behandlung mit Dampf, und das seit neuerer Zeit in einzelnen Fabriken eingerichtete Extractionsverfahren, als ein bedeutender Fortschritt zu verzeichnen.

Die Knochen kommen, wie bekannt, in verschiedenen Arten vor, d. h. sie sind verschiedenen Ursprungs. Man hat die sogenannten Küchen- oder Fettknochen, dann die Rinder-, Ochsen- und andere Thierknochen von den Fleischern und die Pferde-Schinderknochen 2c. 100 Theile Knochen enthalten 8 bis 10 Theile Leim, 3 bis 5 Theile Knochenfett und 83 bis 89 Theile phosphorsauren Kalk.

Das Knochenfett ist in den Knochen der Thiere enthalten, und zwar in einem beinahe isolirten Zustande; es bildet, was man das Mark der Knochen nennt, das eine Art Talg ist, sich aber von diesem letzteren, dem eigentlichen Talge, dadurch unterscheidet, daß dieser, wenn man ihn mit Aether behandelt, sich darin vollständig löst. Dagegen löst sich das in den Knochen enthaltene Fett in Aether nicht vollständig auf, sondern hinterläßt einen Rückstand, der, wie man mittelst Mikroskopes erkennen kann, aus kleinen Zellchen gebildet ist. Man erkennt diese kleinen Zellchen übrigens auch schon, wenn man das Fett der Knochen, sowie es aus denselben ausgezogen worden ist, unter dem Mikroskope betrachtet.

In allen Fällen befindet sich daher das Fett in den Thieren in kleinen Zellchen eingeschlossen, gleichviel, ob es in den weicheren Theilen der Thiere enthalten ist, und hier ist

es am reichlichsten vorhanden, oder ob es sich in den Knochen befindet. Diese Zellchen hängen untereinander zusammen und bilden gleichsam ein Gewebe, das in den Knochen von zarterer Beschaffenheit zu sein scheint.

Man zieht das Fett, das sich in den Thieren befindet, auf verschiedene Weise aus. — Das älteste und bekannteste Verfahren ist folgendes:

Das erste, was man zu thun hat, ist, die Knochen zu zerkleinern, damit dem Marke zum Ausflusse aus den Knochen eine möglichst große Oeffnung gegeben wird; dabei hat man jedoch auch wiederum darauf zu sehen, daß die Knochen nicht unnütz zerschlagen werden, nicht in Theile, die zum leichteren Ausfluß des Fettes nichts beitragen, weil man dadurch viel Zeit mit einer nutzlosen Arbeit verliert. Das Fett befindet sich gewöhnlich in den größten Vertiefungen am reichlichsten; es ist daher am meisten vorhanden in den voluminösen Theilen der Knochen. Wenngleich es auch in den Enden der Knochen befindlich ist, so wird es in diesen jedoch durch die Knochenmasse, die es eng einschließt, zu fest zurückgehalten. Man wird daher auch den Theilen der Knochen, die am porösesten sind, vor den fetten, harten Theilen den Vorzug geben, welche letzteren überdies in anderen Gewerben eine vortheilhaftere Anwendung finden. Dieses Auflösen der Knochen, noch mehr aber der Umstand, daß man nur gewisse Theile eines Knochens am Vortheilhaftesten für die Fettsiederei benutzen, die anderen aber zu anderen Zwecken aufbewahren muß, oder doch sollte, macht es, daß das Zerkleinern der Knochen bisher durch keine mechanische Vorrichtung besorgt wurde; es mußte daher durch Handarbeit bewerkstelligt werden.

Die Gewohnheit giebt den Arbeitern bald die nöthige Geschicklichkeit für diese Beschäftigung, so daß sie dieselbe rasch, ohne sich mit dem Beile zu verletzen, verrichten lernen.

Am vortheilhaftesten zerschlägt man die Knochen der Länge nach, weil sodann die größte innere Fläche derselben durch einen Hieb geöffnet wird. Während des Spaltens der Knochen werden sie zugleich gelesen oder sortirt, zu welchem Zwecke die Arbeiter mehrere Körbe zur Seite haben müssen, von denen z. B. einer für Knochen für Knochenarbeiter, ein anderer für Knochen, die zu Thierkohle verbrannt werden sollen, bestimmt sein kann.

In kleinen Fett- oder Seifensiedereien wird dieses Sortiren, jedoch zum Nachtheile des Fabrikanten, meistens unterlassen. Sind die Knochen zerhackt, so giebt man sie in einen Kessel aus Gußeisen von ungefähr $4\frac{1}{5}$ bis 6 Fuß Durchmesser und verhältnißmäßiger Tiefe, in welchen man zuvor Wasser zum Kochen gebracht hat.

Von großer Wichtigkeit ist es unter allen Umständen, die Knochen frisch zu verarbeiten, wenigstens noch an demselben Tage; wollte man sie von einem Tage zum anderen im zerhackten Zustande aufbewahren, so müßte man sie wenigstens während dieser Zeit in kaltem Wasser liegen lassen; denn, wenn die Knochen trocknen, so saugt sich das Fett in die Knochensubstanz ein, aus der es später nur mit Schwierigkeit wieder auszuziehen ist. Dieser Umstand ist die Ursache, daß einige empirische Fabrikanten behaupteten, und Viele noch des Glaubens sind, daß das Fett aus den Knochen verdampfe oder sich verflüchtige, wenn man sie der Sonne aussetzt, was aber, wie man mit einiger Sachkenntniß wohl begreift, nicht der Fall sein kann. Wollte man unserer Behauptung hinsichtlich des schnellen Einsaugens des Fettes in die Knochenmasse nicht unbedingten Glauben schenken, so darf man nur die Knochen, nachdem sie zerhackt und getrocknet worden sind, und nachdem man das Fett aus ihnen geschmolzen hat, mit Aether behandeln, und man wird es vortheilhafter finden, die Knochen frisch in Arbeit zu nehmen.

Sobald dies geschehen, gießt man so viel Wasser in den Kessel, daß, wenn man nachher die Knochen hineinschüttet, diese noch von einer Wasserschicht von circa 1½ Zoll überdeckt sind.

Man läßt die Masse kochen und unterhält das Kochen 1 bis 1½ Stunden lang, während welcher Zeit man sie fleißig mit einer Schaufel im Kessel umrührt, doch derart, daß die Knochen nicht, oder doch so wenig als nur möglich, mit dem Fette, das auf dem Wasser schwimmt, in Berührung kommen, weil sie sonst von neuem von dem schon ausgezogenen Fette einsaugen könnten. Wenn der Sud vollendet ist, so schöpft man das flüssige Fett, das obenauf schwimmt, mit einem beinahe flachen Löffel ab.

Das Fett ist sodann noch mit festen thierischen Theilen, Sehnen, Knorpeln, Hautstückchen ꝛc. vermengt und dadurch verunreinigt; um es davon zu befreien, giebt man dasselbe in ein Sieb, in welchem diese abzuscheidenden Substanzen zurückbleiben. Durch das erste Abschöpfen hat man das flüssige Fett aus dem Kessel genommen; man rührt daher die Masse im Kessel nochmals gut durcheinander, läßt sie ein wenig ruhig stehen und schöpft von neuem ab. Auch diese zweite Flüssigkeit wird durchgesiebt. Auf gleiche Weise verfährt man ein drittesmal; sodann sind die Knochen beinahe vollständig erschöpft und man nimmt sie mit einem durchbrochenen Löffel oder Sieblöffel aus dem Kessel und wirft sie beiseite, um den Kessel mit frischen Knochen zu beschicken und diese derselben Arbeit, wie der vorherigen, zu unterwerfen. Anstatt die Knochen in einem Kessel über freiem Feuer auszusieden, geschieht es mit besonderem Vortheile in einem Kessel, der mittelst Dampfes geheizt wird; man vermeidet dadurch alles Anbrennen und erhält daher ein weit reineres und weißeres Fett, welches selbstverständlich auch zu höheren Preisen verkauft wird.

Das auf eben beschriebene Weise erhaltene Fett eignet sich vorzüglich zur Seifenfabrikation. Die zweite Methode der Knochengewinnung wird durch Dampf bewerkstelligt. Die Knochen werden, nachdem sie sortirt sind, vermittelst eines sogenannten Knochenbrechers oder sonstiger Vorrichtung aufgespalten oder zerschlagen in einen Bottich gebracht, und wird so viel Wasser hinzugegeben, bis dasselbe die Knochen bedeckt; dann giebt man noch 1% Salzsäure hinzu, damit sich das Fett besser löst und sich vom Wasser abscheidet. Nun läßt man durch ein Schlangenrohr Dampf in den Bottich einströmen. Das Schlangenrohr muß am Boden des Bottichs aufliegen und mit vielen, seitlich angebrachten kleinen Löchern versehen sein.

Von dem Augenblicke an, als das Wasser kocht, läßt man es eine Stunde mäßig durchkochen und dann überläßt man die Knochen 2 bis 3 Stunden der Ruhe. In der angegebenen Zeit hat sich das Fett größtentheils gelöst und an der Oberfläche abgesetzt, wo es abgeschöpft wird. Die Knochen enthalten immer noch etwas Fett, aber man darf sie nicht länger kochen, da man durch längeres Kochen Leimsubstanz auflösen würde, die, wenn die entfetteten Knochen zur Leimfabrikation verarbeitet werden sollten, verloren gehen würde. Das übrige noch in den Knochen enthaltene Fett gewinnt man im ferneren Verlaufe der Manipulation.

Ist das Fett von dem Wasser abgeschöpft, so läßt man das gesäuerte Wasser ablaufen und unterwirft die Knochen einer gründlichen Waschung, und zwar durch eine Waschmaschine. Diese besteht aus einem eisenblechernen, fein gelochten Cylinder, welcher in einem Bottich, der mit Wasser gefüllt, sich langsam dreht. Dieser Cylinder ist inwendig construirt wie die Beutelcylinder in den Mahlmühlen, so daß bei jeweiligem Drehen des Cylinders die Knochen immer weiter vorfallen, bis sie herausfallen.

Während des Herausfallens muß noch ein ständiger Wasserstrahl die herausfallenden Knochen treffen, damit diese völlig rein und so viel wie möglich entsäuert werden. Nach dem Waschen kommen die Knochen auf die Brechmaschinen, welche mit gerippten Walzen versehen sind und sich je zwei gegeneinander drehen. Bei der einen Maschine sind die Walzen horizontal gerippt, bei der zweiten vertical.

Nachdem die Knochen so zubereitet sind, schreitet man zum Aufschließen oder Entleimen der Knochen.

Da diese Operation nicht hierher gehört, so lassen wir dieselbe wegfallen.

Ein anderes Verfahren, das aber wenig aus den Versuchen herausgetreten ist, für Knochen, doch meistens in einer anderen Absicht als der der Fettgewinnung in Anwendung gekommen ist, besteht darin, daß man die thierischen Substanzen einer höheren, aber möglichst gleichförmigen Temperatur in geschlossenen Gefäßen, sogenannten Autoclavkesseln, aussetzt, in denen die Substanz einem Drucke von zwei bis drei Atmosphären unterworfen ist. — Jedenfalls muß dieses Verfahren, das man hauptsächlich zur Gelatinebereitung anwendet, für das Extrahiren der Oele angewendet den Nachtheil haben, daß ein Theil der Gelatine oder Gallerte gleichzeitig gelöst wird und daher unter das Fett geräth.

Wie schon gesagt, obgleich vorgeschlagen und im Kleinen versucht, ist uns doch nicht bewußt, daß dieses Verfahren schon fabriksmäßig betrieben worden wäre. Der Erfolg der Versuche im Großen dürfte wohl jedenfalls demselben entgegen sein.

Ein viertes Verfahren, das, wie uns erinnerlich zu sein scheint, von Herrn S. Arcet erdacht worden ist, besteht darin, daß man die thierischen Stoffe mit verdünnter Schwefelsäure behandelt. Die Menge der Schwefelsäure, die man dabei in

Anwendung bringt, ist äußerst gering. Man nimmt ungefähr nur $^1/_{1000}$, oder auf 1000 Theile Wasser einen Theil Schwefelsäure von 66° B.

Da aber diese Methode unvortheilhaft und unpraktisch ist, so verzichten wir auf eine nähere Beschreibung und wollen daher auf das letzte Verfahren der Knochenfettgewinnung übergehen.

Die für die Knochenfettfabrikanten vortheilhafteste Methode ist entschieden die der Extraction, denn durch dieses Verfahren werden die Knochen vollständig entfettet. Die ganze Operation ist der der Oelsamen analog. Als Lösungsmittel verwendet man Benzin. Um keine Wiederholung zu bringen, verweisen wir auf die Beschreibung dieses Verfahrens und auf Fig. 20 den (Extractionsapparat) und fügen hinzu, daß die Knochenfettfabrikanten leider nicht immer die nöthige Aufmerksamkeit auf dieses Verfahren verwenden, denn es wird oft mehr Benzin zur Extraction verwendet, als erforderlich ist, und das Auswaschen, respective Entfernen des noch im Fett enthaltenen Benzins wird zum Theil ganz unterlassen, weshalb das gewonnene Fett, außer aufgelöster Leimsubstanz, noch viel phosphorsauren Kalk, Wasser und Spuren von Benzin enthält.

Beregte Uebelstände, welche das Fett stark braun färben und demselben einen widerlichen Benzingeruch geben, erschweren dem Seifenfabrikanten das Verarbeiten dieses Fettes, weshalb es dringend rathsam erscheint, wenn die Fabrikanten das Fett nach der Operation dem Auswaschen unterwerfen, respective, wenn das Benzin überdestillirt ist, einige Stunden lang Wasserdampf in das Fett gehen lassen und wenn dies den Uebelstand nicht beseitigen sollte, das Fett mit 1 bis 2% Chlorzink behandeln, gut absetzen lassen und erst dann in den Handel bringen.

In Folge der verschiedenen Gewinnungsmethoden kommt das Knochenfett meist in bräunlicher Farbe, mit unangenehmem Geruche und 6 bis 10% Verunreinigungen im Handel vor, aus welchem Grunde es vor der Verarbeitung gereinigt, respective gebleicht werden muß. Das Knochenfett erstarrt zu einer körnig schmierigen Masse; sein Schmelzpunkt ist bei 29°.

Bleichen des Knochenfettes. Bevor das Knochenfett gebleicht werden kann, muß es von den ihm anhaftenden Unreinigkeiten, als Leimsubstanz, phosphorsaurem Kalk und Wasser ꝛc., befreit werden. Man bringt zu diesem Zwecke das Knochenfett in einen eisernen Kessel, giebt das gleiche Gewicht 14- bis 15grädigen Salzwassers hinzu, kocht es mittelst Kesselfeuerung oder Dampf 3 bis 4 Stunden lang durch und überläßt es der nächtlichen Ruhe. Am anderen Tage giebt man das klar abgesetzte Fett in ein reines Faß von weichem Holz, oder in ein Steingefäß und krückt es auf circa 30 bis 33° R. herunter. Inzwischen hat man die Bleichflüssigkeit in Bereitschaft gestellt. Auf je 100 Pfund zu bleichendes Knochenfett wiegt man $^1/_2$ Pfund doppeltchromsaures Kali ab, löst es in $1^1/_2$ Pfund kochendem Wasser, so daß die Lösung 22° B. wiegt, gießt in diese Lösung 2 Pfund rauchende 22grädige Salzsäure und giebt die Mischung unter fortwährendem Krücken dem Fett in dünnem Strahle zu. Das Fett wird erst dunkelgrün, dann heller, bis es schließlich hellgrün wird, und auf dem Glase gelblich erscheint. Man läßt das Fett circa $^1/_2$ Stunde ruhig stehen und wäscht es dann mit kochendem Wasser aus, indem man vermittelst einer Gießkanne (Brause) per 100 Pfund Fett 15 bis 20 Pfund Wasser darübergießt, ohne durchzukrücken.

Hierauf bleibt das Fett 6 bis 8 Stunden gut zugedeckt stehen. Das auf vorstehende Weise behandelte Knochenfett kann direct zur Seifenfabrikation verarbeitet werden. Das Verseifen des

Knochenfettes geschieht zumeist mit 12- bis 15grädiger Lauge.

Man verwendet das gebleichte Knochenfett nicht allein zu Kernseifen, sondern auch zur Eschwegerseife und zu Schmierseifen. Die aus purem Knochenfett dargestellten Seifen sind etwas weicher und schwammiger als die von Talg und anderen festen Fettkörpern gesottenen Seifen, allein sie werden griffig und schön. Die Ausbeute aus 100 Pfund gereinigten und gebleichten Knochenfettes beträgt 148 bis 150 Pfund zu Kern.

---

3. Kammfett (Pferdefett).

Unter Kammfett versteht man das aus dem Halse oder Kamme gefallener oder geschlachteter Pferde und in den Roß- oder Scharfrichtereien ausgeschmolzene Fett.

Seit einiger Zeit wird auch das in anderen Körpertheilen der Pferde überhaupt enthaltene Fett mit diesem Namen bezeichnet.

In Gegenden, woselbst das von gesunden Pferden herrührende Fleisch den Menschen als Nahrung dient, oder zur Fütterung von den in zoologischen Gärten gehaltenen Raubthieren verwendet wird, geschieht das Ausschmelzen des Pferdefettes genau so, wie das Ausschmelzen des Talgs; wo jedoch das Fleisch von kranken oder gefallenen Pferden stammt und wofür man keine Verwendung hat, da wird folgendes Verfahren angewandt:

Nachdem die Pferde getödtet sind, werden sie enthäutet, ausgeweidet und der Körper wird in große Stücke zertheilt. Diese Theile kommen in große, eiserne, hermetisch geschlossene Cylinder, in welche Wasserdämpfe von 4 bis 5 Atmosphären Druck circa 6 Stunden lang geführt werden.

Durch diese Operation wird sämmtliches Fett gewonnen und setzt sich dasselbe an der Oberfläche des Cylinders ab.

Nachdem der Cylinder 3 bis 4 Stunden der Ruhe überlassen war, zieht man das geschmolzene Fett vermittelst eines an dem Apparate befindlichen Hahnes ab und befreit es durch ruhiges Stehen von dem etwaigen Wasser.

Die sehnigen, knorpeligen und häutigen Substanzen haben eine Art Leim gebildet. Der ganze übrige Rückstand fällt durch einen Siebboden in die untere Abtheilung des Apparates zu Boden und besteht aus einem Gemisch von Leimsubstanz, Fleischextract und Knochen.

Da dieses Gemisch zur Leimgewinnung untauglich ist, so werden die Knochen entfernt, das Uebrige wird zu einer gallertartigen Masse eingedampft und als Schlichte an Tuchfabrikanten verkauft.

Das Pferdefett hat eine gelbliche Farbe und hat bei 14^0 R. eine butterartige Consistenz. Sein Schmelzpunkt liegt zwischen 28 und 30^0, sein Erstarrungspunkt liegt bei 16^0. In 100 Theilen Pferdefett sind enthalten: 65 Theile Elaïn und 35 Theile Stearin.

Das Pferdefett, welches außer zur Leder- und Maschinenschmiere, auch zum Entfetten der Wolle verwendet wird, giebt schöne, gelbliche, feste Kernseifen und wird außerdem auch vielfach zu Eschwegerseife und namentlich zu Naturkornseifen verarbeitet.

---

4. Schweinefett.

Das Schweinefett, welches mittelst Ausschmelzens von dem Zellgewebe, in welches es eingeschlossen ist, gewonnen wird, ist von blendend weißer Farbe, schmilzt schon bei 30^0 und besteht aus 62 Procent flüssigem und 38 Procent festem Fett.

Die Ausschmelzung des Schweinefettes aus dem Rohfett (Schmeer) geschieht in ähnlicher Weise wie die Ausschmelzung des Rohtalgs, altes Verfahren. Man zerschneidet, zermalmt oder zerquetscht den Schmeer (s. Fig. 21 und 22), bringt die zerquetschte breiige Masse in einen Kessel und erhitzt ihn unter Zugabe von wenig Wasser, bis sich das ausgeschmolzene Fett an der Oberfläche des Schmelzkessels ansetzt.

Das Schweinefett wird wegen seines hohen Preises in der Seifenfabrikation höchstens nur zur Herstellung von verschiedenen Toilettenseifen, Pomaden und hauptsächlich zur Darstellung von Kunstschmalz und als Nahrungsmittel, wohl auch im südlichen Frankreich zum Ausziehen der in den Blumen und Pflanzen enthaltenen Riechstoffe, und von den Apothekern zur Darstellung von Pflastern und Salben verwendet. Im frischen Zustande hat das Schweinefett einen angenehmen süßen Geschmack und guten Geruch. Es zieht begierig Sauerstoff aus der Luft an und geht leicht in Fettsäuren über — es wird ranzig — in diesem Zustande wird es zur Toilettenseifenfabrikation verarbeitet und verseift es sich mit starken Laugen sehr schnell.

---

5. Klauenöl (Klauenfett).

Das Fett, das man aus den Knochen der Beine und Füße der Thiere, namentlich der Pferde, Schafe und Rinder ꝛc., auszieht, ist flüssiger, als das aus den Knochen anderer Theile derselben Thiere, weshalb man es auch Knochenöl benannt hat. Im Handel kommt es als Klauenfett vor. Es wird auf dieselbe Weise wie Knochenfett ausgezogen. Zu bemerken ist hierbei, daß das Klauenfett der Ochsen, auch Ochsenmark (Rindsmark) benannt, fester ist und nicht allein

zu Küchenzwecken und zur Bereitung von Speisen, sondern auch zur Bereitung von Pomaden verwandt wird. Das specifische Gewicht des Klauenöls beträgt 0·915, hat seinen Schmelzpunkt bei 12° und seinen Erstarrungspunkt bei —1°, wobei es die Consistenz von Schweinefett annimmt.

Bei sorgfältiger Behandlung des Ausziehens der Knochen erhält man ein schwachgelbes Klauenöl, welches als Uhrmacheröl und zum Schmieren feiner Maschinentheile ein gesuchter Artikel ist. Man erwärmt das Klauenöl auf 45 bis 50° R., setzt das Gefäß in ein anderes, worin sich Eis befindet, ersetzt das zerlassene Eis durch frisches und unterhält die Temperatur einige Stunden lang, nach welcher Zeit das feste Fett erstarrt und das flüssige sich absetzt.

Zur Seifenfabrikation findet Klauenfett selten Verwendung, weshalb wir uns mit diesem kurzen Referat begnügen wollen.

Walfett, auch Soap Stock, Fischtalg genannt.

Wie schon der Name ergiebt, wird dieses Fett von dem Wal gewonnen. Es giebt verschiedene Abarten desselben, z. B. der Nor-, Enten-, Zahn-, Barten-, Buckel-, Furchen-, Langflossen-, Röhren-, Finn-, Riesen-, Zwerg-, Potwal (Potfisch), Wal oder Walfisch 2c. Den Walfang und den Handel mit Thran sollen bereits die Biscacher zuerst im 12. und 13. Jahrhundert mit Erfolg getrieben haben.

Später waren sie genöthigt, nach Neufundland zu gehen, da die Wale von den französischen Küsten weggeblieben sind. Als die Engländer und Holländer nach dem Norden gezogen sind, um eine Durchfahrt nach Indien zu suchen, wurden sie mit dem eigentlichen Aufenthalte dieser Thiere bekannt, worauf man in beiden Ländern zu diesem Fange Schiffe

ausrüstete. Nach und nach betheiligten sich auch Franzosen, Dänen, Norweger, Hamburger und Bremer dabei, während die Holländer 1596 in dieser blühenden Periode des Walfangs eine solche Menge Thran gewannen, daß ihn ihre Schiffe gar nicht fortbringen konnten.

In Frankreich war der Walfang unter Ludwig XIV. sehr blühend, sank aber später bedeutend. Obgleich die Holländer bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts im Hauptbesitze dieser Fischereien verblieben, so verminderten sie sich durch den amerikanischen Freiheitskrieg in dem Grade, als sie sich bei den Engländern vermehrten.

Vor Allem betheiligten sich jetzt auch die Nordamerikaner dabei, welche, wie uns mitgetheilt wird, gegenwärtig circa 960 Schiffe mit rund 35.000 dabei beschäftigten Menschen, größtentheils in der Südsee, ausrüsten, deren Gewinn an Thran, Fischbein und Walrath gegen 10 Millionen Dollars veranschlagt wird.

Die Expeditionen dauern 2 bis 3 Jahre, weil sich die Ladungen der Schiffe nur durch wiederholten Fang vervollständigen lassen, und es dienen die Häfen der Sandwich-Inseln als Erholungs- und Proviantstation.

Der Potwal oder Cachelot (Physter macrocephalus) ist ein schwimmendes Säugethier mit zurückziehbaren Brüsten; er hat eine Länge von 50 bis 60 Fuß, eine Dicke von 30 Fuß und einen runden, walzigen Körper, dessen vorderes Drittheil von dem äußerst großen, viereckig verdickten Kopfe eingenommen wird.

Er hat keine Barten, sondern kegelförmige Zähne, welche in dem verhältnißmäßig kurzen und schmalen Unterkiefer sitzen und lebt von Fischen, die er mit großer Behendigkeit verschlingt. Von einem großen Potwal erhält man 150 bis 300 Centner Walfett.

Das Walfett, respective der Fischtalg, wird aus dem Kopfe des getödteten Thieres, eine noch größere Masse aus dem Körper desselben gewonnen. Die Materie aus dem Canale längs des Rückenmarks wird gleich am Bord des Schiffes ausgekocht; jene aus der Kopfhöhlung aber, welche im Augenblicke, als das Thier getödtet und geöffnet wird, eine compacte Masse ist, die nur bei einer sehr warmen Temperatur flüssig wird, wird nur sehr leicht angewärmt, dann sogleich in Fässer gebracht und bei der Heimkehr an die Walfettfabriken verkauft. Der größte Theil des festen Fettes scheidet sich durch Aussetzen an der Luft von dem Oele ab.

Bisher hat das Walfett hauptsächlich nur zu Beleuchtungszwecken gedient und die aus dem festen Fettkörper fabricirten Walrathkerzen erfreuten sich in den Dreißiger-Jahren einer besonderen Beliebtheit.

Das vor zwei Jahren von einer Hamburger Firma in den Handel gebrachte Walfett hat eine gelbe bis röthlichbraune Farbe, besitzt einen starken Fischgeruch, schmilzt bei 40° C. und stammt aus Neufundland.

In seiner chemischen Zusammensetzung weicht das Walfett nach Engelhardt's neuesten Untersuchungen von den übrigen Fettkörpern anderer Säugethiere wesentlich ab, und man möchte fast behaupten, daß es eine Mischung von Fettsäureverbindungen ist, welche sich den Aetherarten analog verhalten. Zum größten Theile besteht das Walfett aus Palmitinsäure, Cethyläther, Stearinsäure, Myristinsäure und Glycerin. Ohne auf die chemischen Bestandtheile näher einzugehen, sei bemerkt, daß sich das Walfett mit starken kohlensauren Laugen sowohl, als auch mit starken ätzenden Laugen verseift und eine dunkelbraune Masse giebt; nur geht mit ätzenden Laugen die Verseifung rascher, respective sofort, vor sich und die Seife wird fester, aber, wie gesagt, dunkelbraun; eine Eigenthüm-

lichkeit, die manche Seifenfabrikanten abgehalten haben mag, dieses billige Fett zu verarbeiten.

Diese dunkle Farbe rührt von Bluttheilen, welche mit dem rohen Walfett innig vermischt sind und bei langem Lagern in Fäulniß übergehen, her.

Unsere Fachliteratur hat uns über diesen billigen Fettkörper nur wenig Aufschluß gegeben, nur Engelhardt hat in neuerer Zeit durch seine Untersuchungen und Versuche ausführliche Mittheilungen veröffentlicht.

Der beschränkte Raum gestattet uns nicht, dieselben eingehend zu besprechen, weshalb wir uns kurz fassen wollen. Wenn man das rohe Walfett mit 30=, 25= oder 20grädiger Aetznatronlauge verseift und aussalzt, erhält man einen dunklen Kern; die Unterlaugen werden ebenfalls dunkelbraun und gallertartig. Erst nach mehreren Wassersieden erhält man eine ziemlich helle Seife, welche eine Ausbeute von circa 140 Pfund ergiebt, die aber die Eigenschaft hat, nach längerem Lagern etwas nachzudunkeln.

Das Fett verhält sich bei dem Verseifungsproceß genau so, wie Pflanzenölfettsäuren. Da nach genauer Untersuchung der Unterlauge sich ergab, daß Glycerin darin enthalten ist, so lag die Vermuthung nahe, daß das Gallertartige und die dunkle Farbe von Blut, einem eigenthümlichen gelbbraunen Farbstoff und sonstigen Unreinigkeiten herrühren müsse, welche Annahme sich auch bei späteren Untersuchungen bestätigte.

Man wird vielleicht einwenden, daß den vorgedachten Uebelständen durch Anwendung von Säuren abgeholfen werden könne; dem ist indessen nicht so, denn die starken Säuren greifen das Fett an.

Da aber bekanntlich alle zur Seifenfabrikation zu verwendenden Fette möglichst rein, geruchlos und weiß sein sollen, das rohe Walfett jedoch keine dieser Eigenschaften besitzt, so

muß dasselbe vor seiner Verarbeitung zu weißen Seifen raffinirt werden.

Diese Operation wird mit 5- bis 6grädiger Lauge bewerkstelligt, wobei sich die meisten Unreinigkeiten und ein Theil der flüssigen Theile (Thran) verseifen. Man bringt zu diesem Zwecke ungefähr die Hälfte soviel 6grädiger kohlensaurer Lauge (Soda- oder Pottaschlauge), als man Walfett in Arbeit nehmen will, in den Kessel, der entweder mit Dampf- oder Kesselfeuer bis zum Siedepunkt erhitzt wird, trägt das Walfett nach und nach ein und läßt circa 2 Stunden lang sieden. Wer einen Luftstrahlapparat besitzt, läßt denselben ebenfalls arbeiten.

Die Masse wird zusehends heller und stößt von unten herauf dunkel auf. Es entwickelt sich hierbei ein starker, unangenehmer, Fischthrangeruch, und es scheint fast, als wenn die sich hierbei entwickelnde Kohlensäure diesen Geruch austreibt. Das Fett geht demnach mit der kohlensauren Lauge eine Verseifung ein.

Man überläßt das Fett einer mehrstündigen Ruhe, damit es sich gut absetzen kann.

Die Entwickelung von Kohlensäure tritt stärker hervor, wenn man sich starker Lauge bedient, indessen muß dieselbe durch Wasser oder schwache Lauge behufs Dünnerwerden der Masse später ersetzt werden.

Diese Operation wiederholt man mehreremale und wäscht mit kochendem Wasser aus.

Es sei hierbei bemerkt, daß das Raffiniren auch mit 6grädigen kaustischen Laugen geschehen kann, doch findet hierbei eine stärkere Verseifung statt.

Das auf vorbeschriebene Weise gebleichte Walfett hat nur eine schwachgelbe Farbe, ist von Blut und sonstigen Unreinigkeiten vollständig befreit und dabei härter wie Talg.

Der Schmelzpunkt des raffinirten Walfettes liegt bei 44° C. und es ist bei dem erkaltenden Fett deutlich bemerkbar, wie sich der Walrath auskrystallisirt, was nur ausgepreßt zu werden braucht.

Der reine Walrath bildet weiße, perlmutterglänzende Krystalle, dem Stearin (Stearinsäure) nicht unähnlich. Sein Schmelzpunkt liegt bei 47 bis 48° C.

Wir haben noch zu bemerken, daß bei dem oben angegebenen Raffiniren eine theilweise Zersetzung stattfindet, denn die mit der im Kessel zurückgebliebenen Flüssigkeit vorgenommenen Versuche ergaben, daß Walöl darin gelöst war, welches sich nach nochmaligem Kochen an der Oberfläche als ein dünnflüssiges Oel absonderte.

Der Walrath wird in der Parfümerie und in den Apotheken verwendet.

Die neuesten Versuche, die wir mit rohem Walfett gemacht haben, bestehen darin, daß man das Fett im Extractionsapparat vermittelst Benzin extrahirt; mit schwachen Laugen ebenfalls im Extractionsapparat behandelt, ergiebt es ein sehr helles Fett, welches, vermittelst einer Presse ausgepreßt, einen schönen weißen Walrath liefert.

---

7. Thran.

Unter Thran versteht man das aus dem Specke der Seefische gewonnene Fett. Je nach Art der Fische ist der Thran in seinen Eigenschaften und in der Farbe verschieden. Die im Handel vorkommenden Thransorten sind Heringsthran, gewöhnlicher Fischthran, Delphinthran, Seehundsthran, Leberthran, Südseethran 2c.

Das specifische Gewicht des Thrans ist bei 20° C. 0·926.

Der Leberthran, welcher hauptsächlich als Heilmittel Verwendung findet, wird aus den Lebern der Stockfische und anderer Seefische, besonders auf Helgoland und Bergen, bereitet. Man unterscheidet blanken und braunen Leberthran. Der erstere wird durch freiwilliges Ausbraten des Fettes, respective Speckes, an der Sonne erhalten; er hat das Aussehen von Mohnöl; bisweilen ist er noch von hellerer Farbe, schmeckt süßlich fettig, reagirt schwach sauer. Bei —15° C. setzt er eine weiße Fettmasse ab, löst sich in Aether in jedem Verhältniß auf. Der braune Leberthran wird durch Ausbraten über Feuer erhalten; er ist dünnflüssiger, schmeckt stechend bitter, reagirt sauer und hat einen unangenehmen Geruch.

Die Bestandtheile des Leberthrans sind fast dieselben wie die des Walfettes, nur daß dieser mehr Elaïn, respective Elaïnsäure und weniger Margarinsäure hat, wie jener.

Der Leberthran, namentlich der braune, verseift sich sehr leicht. Der Heringsthran wird meist von verfaulten, von der Fluth auf die Seeküsten Schwedens und anderer nördlichen Länder Europas herausgeworfenen Heringen gewonnen, indem man dieselben mit Wasser unter stetem Umrühren kocht, bis Alles zerkocht ist. Hierauf wird kaltes Wasser hinzugelassen, worauf sich der Thran abscheidet. Nachdem er durch längeres Lagern klar geworden ist, wird er filtrirt und auf Gebinde gezogen.

In einzelnen Gegenden, und zwar in solchen, woselbst der Fischfang den Hauptnahrungszweig der Bewohner bildet, wird der Leberthran im Besonderen und der Thran im Allgemeinen in fabriksmäßiger Weise gewonnen und zwar wie folgt:

Man bringt den Thran, welcher sich an den Lebern der Fische absondert, in große starke Fässer, welche einen doppelten Boden haben und durchlöchert sind, oder in solche, an welchen

3 bis 4 Hähne übereinander befindlich sind. Hierin bleibt der Thran mehrere Wochen, nach Umständen auch länger, der Sonnenhitze ausgesetzt.

Damit der Thran besser abfließen kann, wird derselbe mit Gewichtssteinen beschwert. Man öffnet nun die Hähne und läßt den Thran (blanker oder gelber Thran genannt) in darunter befindliche Fässer abfließen.

Nach Eintritt der fauligen Gährung fließt der Thran in gelbbrauner Farbe ab, welchen man mit dem Namen braunblanken Thran bezeichnet hat.

Der Rückstand wird mittelst Dampfes ausgekocht, was eine dritte Sorte von dunkelbrauner Farbe liefert.

Letzterer sowohl, als auch der von der fauligen Gährung gewonnene Thran hat einen widerlichen, thranartigen Geruch und unangenehmen Geschmack.

Die Entfärbung kann auf verschiedene Weise geschehen, z. B. durch Anwendung von schwacher Lauge, Chlorkalk 2c. Die beste Methode ist entschieden durch Dampf und Filtration über Knochenkohle.

Da der Thran die Eigenschaft hat, große Mengen von Harz aufzulösen, ohne dadurch seine Consistenz wesentlich zu verändern und Harz bedeutend billiger ist, wie der Thran, so wird das Harz sehr oft zum Verfälschen des Thrans verwendet. Sein Verhalten gegen Essigäther giebt das Mittel an die Hand, eine solche Verfälschung zu entdecken. Reiner guter Thran bedarf bei 14° R. genau 15 Volumen Essigäther von 0·890 specifischem Gewicht, um eine klare Lösung zu geben; mit Harz versetzter Thran ist weit auflöslicher in Essigäther, so daß man von diesem umsoweniger bedarf, je mehr Harz vorhanden ist. Man nimmt bei der Prüfung 1 Volumen Thran in ein Fläschchen und setzt nach und nach, unter Beibehaltung der Temperatur von 14° R.,

von Minute zu Minute Essigäther hinzu, bis vollständige Lösung erfolgt ist.

Wenn man die Mischung in einen Maßcylinder gießt, erfährt man, wie viel Essigäther zur Auflösung erforderlich war.

Vielfach wird der helle Thran auch mit Pflanzenölen verfälscht. Zur Prüfung darauf dienen dieselben Mittel, welche wir eben angegeben haben.

Der Thran wird außer zur Seifenfabrikation auch zum Gerben der Häute, zu Schmiermitteln und Wichse rc. verwendet.

B. Fette vegetabilischen Ursprungs.

a) Nichttrocknende Oele.

1. Palmöl.

(Elais guianensis, Avoira Elais.)

Auf keinem anderen Punkte der Erde zeigt sich die ewig zeugende und ewig zerstörende Natur herrlicher und furchtbarer als in Indien, dem Lande, das man die geheimnißvolle Mutter der Menschen, der Religion und Civilisation nennt.

Das Leben quillt da in so unerschöpflicher Fülle, daß ihm längst kein Raum zur weiteren Entwickelung geblieben sein würde, wenn nicht auch der Tod mit so reichen und gewaltigen Mitteln zur Vernichtung ausgestattet wäre, wie nirgends in der Welt.

Die Sonnenstrahlen werden dort zu glühenden Todespfeilen; es wimmelt von den giftigsten Schlangen; die Dickichte sind erfüllt von den blutdürstigsten Thieren; die drückende Hitze erzeugt in den feuchten Niederungen geheimnißvolle Krankheiten, wie Cholera u. a., welche die Menschen zu

Millionen hinraffen, und der Mensch selbst muß in seinem Wahne, der ihm den Mord als seiner Gottheit wohlgefällig erscheinen läßt, der Natur als blindes Werkzeug zur Zerstörung seinesgleichen dienen. Und trotz des unendlichen Mordens, trotz Seuchen und Hungersnoth mitten in der üppigsten Fülle, trotz endloser Kriege seit vielen Tausenden von Jahren, trotz immer sich erneuernder Revolutionen und der blutigsten Herrschaft der scheußlichsten Tyrannen mehren sich die Millionen Menschen in Indien bis auf den heutigen Tag, wie die unermeßliche Zahl der verschiedensten Thiere, von dem Elephanten bis zu den Heuschreckenschwärmen und Mosquitowolken, fort und fort sich neu erzeugt und die Welt der Pflanzen, in ewigem Frühling, in wunderbarer Ueppigkeit gedeiht.

Blicken wir zunächst auf die letztere, so stellt sich uns ein wahrhaft zauberisches Bild dar. An Stellen, wo bei uns zerbrechliches Rohr und dünnes Schilf kümmerlich wachsen würde, breiten sich in Indien Bambuswälder aus, deren glatte Stämme rasch emporschießen bis zur Dicke von Mannsschenkeln und Häuserhöhe erreichen, und gleich Marmorcolonnaden in Zauberpaläästen erscheinen.

An sie schließen sich Gebüsche, deren Blüthen in brennenden Farben berauschenden Duft verbreiten, und Bäume mit schwarzgrünen, glänzenden, dicken Blättern, die zum allergrößten Theile die herrlichsten Blüthen tragen, während über alle hinweg die Kronen der Palmen ragen, in denen es in geheimnißvollem Geflüster rauscht, und die prächtigsten Platanen mit den blaßgrünen gefiederten Blättern wie zum Schmuck absichtlich daneben gestellt zu sein scheinen. An anderen Orten wachsen unter Palmen verschiedener Arten Orangen-, Feigen- und Mandelbäume, oder Mangobäume, deren Blüthen ihren aromatischen Geruch weithin verbreiten und deren herrliche Früchte mit nichts verglichen werden können.

Die Blüthen fast aller Fruchtbäume Indiens riechen angenehm und stark; von den Rosen- und Resedafeldern wollen wir nicht sprechen; sogar die Blätter und Rinden mancher Bäume duften lieblich; ja es giebt Gewächse, an denen Alles, Blüthen, Blätter, Rinde und Wurzeln, aromatisch ist. Die Reben geben die süßesten, größten Trauben, aber nur, wenn man ihnen einen künstlichen Winter schafft, so daß sie nicht in das Unendliche forttreiben können.

Wie die unbegrenzte Fruchtbarkeit Indiens sich in der außerordentlichen Mannigfaltigkeit seiner Erzeugnisse, namentlich der Pflanzenwelt zeigt, so auch in der Ergiebigkeit einiger ihrer Arten. Und hier brauche ich nur die hoch zum Himmel strebenden Palmen zu erwähnen, deren Früchte und das darin enthaltene Oel (Fett) sie der Menschheit so nützlich gemacht haben.

Das seit circa 70 Jahren im Handel vorkommende Palmöl stammt aus den Früchten der guineischen Oelpalme (Elais guianensis Jacq.). Diese Oelpalme ist in Guinea einheimisch und wurde von da nach anderen heißen Ländern verpflanzt, so daß man jetzt in Afrika, Südamerika, Brasilien, Indien 2c. diese hoch zum Himmel anstrebenden Palmenbäume antrifft.

Der Baum, welcher etwas schmälere und weniger lebhaft grüne Blätter hat, wie die Cocospalme, hat im Allgemeinen sehr viel Aehnlichkeit mit dieser.

Er verliert oft erst nach Jahren die Stumpfe dieser Blätter, was indeß seinem schönen Ansehen keineswegs schadet. Diese Stumpfe sind mit der den Tropen eigenen üppigen Vegetation von Schlingpflanzen, welche ins Unendliche treiben, vollständig bedeckt und ranken sich jene oft 20 bis 30 Fuß und höher an den Bäumen hinan. Die Früchte sind dunkelorangegelb, fast braun, erreichen die Größe einer großen

Pflaume und wachsen in großen, traubenähnlichen Klumpen in der grünen Blätterkrone. Sie sitzen so voll Stacheln, daß man nicht weiß, wo man dieselben anfassen soll, und mit den Zweigen und Blättern der Traube so dicht und fest eingeschlossen, ja zusammengepreßt, daß man bei einem noch nicht abgebrochenen Bunde keinen einzelnen herausbekommen kann. Schneidet man aber die oberen Zweige etwas ab, so fallen sie fast von selbst herunter. Die leeren Trauben bilden Büschel von Zweigen und werden dort als Besen benutzt. Der Stein, welcher von dem öligen faserigen Fleische umgeben ist, enthält einen Kern, der ebenfalls ein schönes Oel liefert und nach Europa als Ballast gesandt wird.

Die sogenannte Palmbutter ist nicht das reine Oel, sondern das von den Fasern befreite Fleisch der Nuß mit dem Oel, das mit Fleisch oder Fisch und mit Reis gegessen wird. Es ist ein schmackhaftes Gericht, welches bei den Eingeborenen, sowie auch bei allen Europäern, sehr beliebt ist.

Wenn man ein feines Oel zum Bereiten der Speisen gewinnen will, so verfährt man auf folgende Weise: Die Nüsse werden im reifen Zustande in Wasser gekocht, damit sich das Fleisch besser von dem Steine löst, in einem Mörser zerstampft und nochmals gekocht. Das Oel schwimmt auf dem Wasser und wird nun abgeschöpft. Frischgekochtes Oel ist vorzüglich im Geschmack. Man macht selten mehr, als man braucht. Das Oel, welches in den Handel gebracht wird, ist mit weniger Sorgfalt bereitet. Oft bleiben die Nüsse, der Witterung ausgesetzt, wochenlang liegen, bis sie in Fäulniß übergegangen sind. Man erspart sich hierdurch die Mühe des Auskochens; in diesem Falle werden sie nur in großen Mörsern zerstampft, die Steine werden abgesondert und der gewonnene Brei erwärmt, in Preßtücher geschlagen und dann ausgepreßt. Die Pressen, deren man sich sehr häufig bedient,

sind sehr mangelhaft. Sie bestehen aus zwei in die Erde gerammten Pfosten, die oben und unten durch starke Querbalken verbunden und auseinandergehalten werden. Durch den oberen Querbalken geht eine runde Oeffnung, durch welche ein Gabelzweig gesteckt wird, der durch einen zwischen die Gabel gesteckten langen Stab in Umdrehung versetzt wird. Das Tuch wird in ein aus den starken Fasern der Sumpfpalmblätter gefertigtes Netz gelegt. Das eine Ende des Netzes wird an das untere Querholz befestigt, das obere an den Wirbel; durch die Drehung der Stange wird nun das Oel ausgedrückt. Die Preßrückstände werden in Wasser gekocht; das Oel, welches noch darin enthalten, schwimmt obenauf und wird abgeschöpft. Das auf diese Weise bereitete Oel ist gut.

Man hat aber auch noch eine geringere Sorte Nüsse, welche, um keinen ziemlich werthlosen Stoff über See zu senden und theure Fracht zu zahlen, gewöhnlich in den Magazinhäusern, oder auf den Schiffen selbst nochmals ausgekocht werden. Hierzu bedient man sich großer, 400 bis 600 Centner haltender Kessel, welche etwa 4 bis 5 Zoll über dem Boden einen Hahn haben. Bis etwas über den Hahn wird der Kessel mit Wasser und dann mit Oel gefüllt. Man läßt das Oel einige Stunden tüchtig durchkochen und 24 Stunden lang ruhig stehen. Die Unreinigkeiten sinken mit dem Wasser zu Boden und man erhält ein gutes und reines Oel.

An der Westküste von Afrika wird von den Eingeborenen das Oel auf folgende Weise gewonnen: Man bringt das von den Steinen befreite Fleisch in große, mit Lehm ausgeschlagene Gruben und läßt es stehen. Nach kurzer Zeit geht die Masse in Fäulniß über und wird dünn. Das Oel steigt an die Oberfläche und wird abgeschöpft. Um keinen Verlust zu haben, kommt so viel von der Fleischsubstanz hinzu, als nur möglich.

An der Westküste Afrikas, von Sierra Leone südlich bis zur Loangoküste, findet man keine besonders großen Anlagen zur Gewinnung des Oels; es wird vielmehr nur nach Bedürfniß der einzelnen Negerfamilien gemacht, denn Palmöl ist Geld, womit sie Alles kaufen können, was sie brauchen. In einzelnen Districten, wo noch die Sklaverei besteht, werden allerdings die Sklaven zur Gewinnung des Oels angehalten. Zweimal im Jahre, und zwar jedesmal nach dem Bestellen der Felder, ist die Zeit der Palmöl-production. Ein sehr gutes Oel wird an der Küste von Sinoe in der Republik Liberia bis Kamerun in der Bucht von Benin und den ganzen Beninfluß entlang gewonnen. An der Küste von Malagetta, nördlich von Cap Palmas, war die Production vor circa 20 Jahren noch ziemlich unbedeutend; seit mehreren Jahren wird schon ein ziemlich bedeutender Handel damit getrieben. An der Elfenbeinküste von Apollonia ist die Production sehr beträchtlich, namentlich vom Cap St. Paul bis Whidah wird neuerdings viel ausgeschifft. Die Palmen bedecken östlich von Cap Formosa die Ufer einer Menge von Flüssen, deren Eingänge zu seicht und unbekannt sind, als daß sich bis jetzt viele Schiffe hineinwagten; doch haben englische Schiffe ihre Boote weit hinauf in mehrere dieser Ströme geschickt und ackerbautreibende Menschen gefunden, deren milde Sitten mit denen der vom Sklavenhandel demoralisirten Bewohner der Südküste sehr contrastirten.

Die größten Productionsorte sind die Ufer des neuen Calaber, des Lagos und des Bonny, wohin sich jährlich mehr als 80 englische Schiffe von 300 bis 600 Tonnen begeben. Weiter südlich wird das Oel wieder seltener, und der alte Calaber wird kaum von 20 englischen Schiffen jährlich besucht, und der Cameronas von kaum so vielen, welche durch die

Niedrigkeit der Preise angezogen werden. Zu diesem Handel finden in der Regel Schiffe von 100 bis 600 Tonnen, je nach der Räumlichkeit der Buchten, Verwendung. Der Fluß Benin z. B., dessen Eingang sehr gefährlich ist, erlaubt nicht, größere Schiffe als von 200 Tonnen anzuwenden; größere dagegen der neue Calaber und der Bonny.

Am Bonny ist die Oelernte vom Januar bis April, und die Schiffe kommen im November oder December dort an. Die Monate März bis Mai sind die besten zum Oelhandel. Im Allgemeinen ist der Handel in den Händen einiger Gesellschaften und schwarzen Mäkler. Das Oel wird sogleich mit anderen Waaren (Tauschhandel) bezahlt. Die Lieferungen erneuern sich Tag für Tag. Ein Schiff von 500 bis 600 Tonnen braucht mehrere Monate, ehe es seine volle Ladung hat. Die englischen Schiffe, welche den Oelhandel betreiben, sind meistens Eigenthum von Gesellschaften, welche einige bleibende Agenten haben; sie beauftragen einen ihrer Schiffscapitäne mit dem Handelsgeschäfte, und dieser bleibt dann auf der Küste, bis das letzte Schiff der Gesellschaft angekommen und befrachtet ist. Die Compagnien verbinden zum Theil mit dem Oelhandel noch den mit den übrigen Producten des Landes; andere wieder halten sich nur so lange am Bonny auf, bis sie ihre Accorde von Oellieferungen abgeschlossen haben, fahren dann an der Küste hin, andere Producte zu laden, und nehmen auf ihrer Rückkehr das Oel am Bonny mit. Fast alle Schiffe legen an der Küste von Malagetta an, um Negermatrosen, bekannt unter dem Namen Croumen, mitzunehmen, die ihnen theils als Dolmetscher, theils zur Verrichtung der schweren Arbeiten dienen, welche europäische Matrosen in diesem heißen Klima nicht verrichten könnten.

Ein Schiff von 300 bis 600 Tonnen nimmt in der Regel 8 bis 10 Mann. Ihr Sold beträgt etwa 3 Piaster

pro Monat. Auf der Rückkehr nach Europa werden die Matrosen wieder an der Küste ihrer Heimat abgesetzt und erhalten Certificate über ihr Verhalten. Sobald man am Punkte, wo man landen will, ankommt, werden die Waaren ausgeladen, und der ganze Schiffsraum wird mehrmals mit Kalk ausgeweißt. Die Fässer werden unter Verschläge an das Ufer gebracht und dort sorgfältig gewaschen, hierauf wieder von den Croumen an Bord gebracht, inwendig kalfatert und an beiden Seiten (Kopf und Boden) stark geweißt.

Wenn das Oel auf das Verdeck gebracht ist, prüft es der Capitän mittelst einer Sonde und läßt es kochen, um zu sehen, ob es noch Wasser enthält. Hierauf werden die Fässer gefüllt, und, nachdem sie auf beiden Seiten geweißt sind, in den Schiffsraum hinabgelassen. Alle diese Vorsichtsmaßregeln haben die englischen Schiffer durch lange Erfahrung aus Gesundheitsrücksichten angenommen. Der ganze Schiffsraum bleibt während der Ladung offen. Als Austauschwaare ist das Palmöl für England um so werthvoller, als es gegen allerhand Erzeugnisse des Landes, wie Eisenwaaren, Zeuge, Baumwollenwaaren, Tuch, Pulver, Perlen, Gläser, Flaschen, Waffen, Blei, Tabak, Bernstein, Wagen, Sättel, Schuhwaaren ꝛc., ausgetauscht wird und dieses so manchen Fabrikszweigen Nahrung giebt. Seife wird dafür ebenfalls umgetauscht.

Indem wir zu den Eigenschaften des Palmöls übergehen, wollen wir kurz erwähnen, daß das Palmöl die Consistenz der Butter hat, einen eigenthümlichen, angenehmen, an Veilchen erinnernden Geruch besitzt und von rothorangegelber Farbe ist. Der Geschmack des frischen Palmöls ist süß, ähnlich dem der Krebsbutter. Sobald das Palmöl längere Zeit der Luft ausgesetzt ist, wird es ranzig und fängt an, zu bleichen.

Das Palmöl ist leichter wie Wasser und schmilzt bei 29° C. Die chemischen Bestandtheile bestehen aus fettsaurem Glyceriloxyd mit freier Oel- und Palmitinsäure. Der feste Stoff beträgt circa 31 Procent, der flüssige (Elaïnsäure) 69 Procent.

Das Palmöl verseift sich ungemein leicht und schnell und giebt mit Kalilaugen weiche und mit Natronlaugen feste Seifen.

Es brennt in der Lampe wie Brennöl. In 80grädigem kalten Alkohol löst sich nur ein Theil Palmöl, während es sich in kochendem Weingeist und Aether vollständig löst. In letzterem wird es flüssig und bildet eine orangegelbe Flüssigkeit.

Wird diese Auflösung der Luft exponirt, so verflüchtigt sich der Aether und das Oel erstarrt. Der Essigäther löst das Palmöl ebenfalls, aber langsamer auf; in diesem Zustande können die Alkalien im Oele keine Veränderung bewirken. Bei Zusatz von Wasser bleibt das Oel mit Essigäther verbunden.

Wird das Palmöl mit Schwefel- und Salpetersäure behandelt, oder über freiem Feuer destillirt, oder auch mit Bleioxydul verbunden, so verhält es sich, wie bei einer Menge anderer Reactionen, ziemlich ebenso, wie die Fette und Oele. Payen hat nur 30 Gewichtstheile feste, weiße Substanz in 100 Gewichtstheilen Palmöl gefunden, welche geringere Geschmeidigkeit als Wachs besitzt, denn dieselbe schmilzt schon bei 48° C. Das (ölige) flüssige Oel, welches sich dann trennt, ist bei 15° C. schwach gelblich. Dieses Oel liefert eine schwach gelbgefärbte Seife von angenehmem Veilchengeruche.

Die feste Substanz, welche das Palmöl auf dieselbe Weise liefert, ist weder Stearin, noch Margarin, sondern ein eigenthümliches Product, welches man Palmitin genannt hat und das die größte Aehnlichkeit mit dem Margarin besitzt.

Es läßt sich durch Alkalien weit leichter und schneller zersetzen als Stearin.

Die Kerzen, welche man aus diesem Producte verfertigt, sind demnach Palmitinsäurekerzen (Palmitinkerzen).

Die fremden Substanzen, welche sich im Palmöle befinden, sind vegetabilischer Eiweißstoff, oder Schleim, Farbstoff 2c. und üben auf dasselbe eine merkwürdige Reaction aus. Wenn die fetten Säuren in Freiheit gesetzt werden, so findet eine Zersetzung der Glycerinverbindung statt. Diese Zersetzung aber, welche schon durch das sogenannte Ranzigwerden erfolgt (und in diesem Zustande kommt das Palmöl in der Regel im Handel vor) ist für die Palmitinsäurekerzenfabrikation sehr günstig.

Wie wir bereits gesagt haben, kommt das Palmöl in einem mehr oder weniger vorgeschrittenen Zustande ranziger Beschaffenheit zu uns nach Europa, weshalb es auch mehr oder weniger freie Säuren enthält und in Folge dessen nicht mehr mit dem Glycerin verbunden ist. Die Quantität dieser freien Säuren nimmt mit dem Alter zu, und zu gleicher Zeit steigt auch der Schmelzpunkt. Bei sehr altem Palmöl kann der Schmelzpunkt bis auf 36° C. steigen.

Die Verwendung des rohen Palmöls zur Wagenfett- und Seifenfabrikation ist mehrfach beschrieben worden. Es dient also nur zum Färben.

Soll es zur Bereitung weißer Seifen verwendet werden, so muß es zuvor gebleicht werden.

Das Bleichen geschieht auf verschiedene Weise, und zwar: 1. ohne Berührung der Luft; 2. mit Berührung der Luft; 3. durch Dampf; 4. durch Luft; 5. durch chromsaures Kali und Salzsäure auf chemischem Wege.

Obgleich das erstgenannte Verfahren als veraltet anzusehen ist, so findet man es dennoch in manchen kleineren

Fabriken. Man behauptet oft, daß dasselbe das billigste sei. Wir können indeß diese Ansicht keineswegs theilen, obgleich wir nicht in Abrede stellen wollen, daß das dazu erforderliche Brennmaterial und der Zeitverlust noch lange nicht den Kosten anderer Methoden gleichkommen. Der Verlust an Oel und die Gefährlichkeit über freiem Feuer beweisen, daß man dieser Methode nicht das Wort reden darf.

Das Bleichen des Palmöls ohne Berührung der Luft geschieht auf folgende Weise: Man bringt das zu bleichende Palmöl, etwa 20 bis 30 Centner, in einen starken gußeisernen Kessel (von gewöhnlicher Construction mit einem Feuerherd darunter), macht Feuer darunter und schraubt einen hermetisch schließenden eisernen Deckel darauf. In der Mitte desselben befindet sich eine runde Oeffnung, welche mit einem etwa 6 Zoll starken eisernen oder blechernen Rohre (Ofenrohr), das die entweichenden Dünste in den Kamin führt, in Verbindung steht. Nachdem das Palmöl zergangen ist, wird die Temperatur nach und nach erhöht, bis das Thermometer 186° R. zeigt.

Das Palmöl hat, wenn diese hohe Temperatur eingetreten, den Farbstoff vollständig verloren. Nachdem man diese Methode mit der größten Sorgfalt in Ausführung gebracht hatte, mußte man sie wieder aus folgenden Gründen aufgeben: 1. In der Zeit, welche nöthig war, um die ganze Masse Palmöl auf den obenerwähnten Hitzegrad zu bringen, erhitzte sich der Kesselboden über 252° R., wobei sich der berührende Theil Palmöl zersetzte und in Gas verwandelte, so daß häufig Explosionen entstanden; 2. die Ausdünstungen des zersetzten Oels waren unerträglich, ja gesundheitswidrig; 3. wenn das Palmöl nach der Zerstörung der Farbe nicht sofort abgezogen wurde, entstand häufig eine schwarze Färbung, weil sich das verkohlte Oel mit dem anderen vermischte;

4. der Kesselboden wurde nach kurzer Zeit geradezu unbrauchbar, indem er in Folge des hohen Hitzegrades bald durchbrannte; 5. es gingen 5 bis 6 Procent Palmöl verloren, welche nebst dem Farbstoff verbrannten.

Dieses Verfahren war allerdings billig, mußte aber aus den angegebenen Gründen und wegen der damit verbundenen Gefahr aufgegeben werden.

Man sah sich daher nach einem anderen und besseren Verfahren um.

Nach vielfachen Beobachtungen und Versuchen fand man, daß die Farbe des Palmöls schon bei 87 bis 88° R. anfängt, sich zu verlieren. Man glaubt annehmen zu dürfen, daß, wenn man die Temperatur etwas erhöhte und mechanisch nachhülfe, man auch dadurch zum Ziele kommen würde. So gelangte man zu dem Bleichen mit Berührung der Luft.

Zu diesem Zwecke brachte man das zu bleichende Palmöl in den Kessel und rührte es mit einer Krücke oder Rührstange ununterbrochen durch. Da man fand, daß die Dünste unausstehlich in unmittelbarer Nähe des Kessels waren, so sann man auf Abhilfe des Uebelstandes. Man nahm einen großen eisernen Durchschlag (mit erbsengroßen Löchern), in welchen man zum Beschweren Scherben von Weinflaschen legte, und befestigte ein Seil daran. Das Seil schlang man über einen Flaschenzug, der an der Decke an einem Balken über der Mitte des Kessels befestigt war, nahm das andere Ende des Seiles, an das man einen hölzernen Knebel band, in die Hände und zog es in weiter Entfernung vom Kessel durch die Thür oder ein Fenster der Siederei, im Freien stehend, auf und ab. Die Temperatur ließ man zwischen 88 bis 90° R. — Durch diese mäßige Temperatur und namentlich dadurch, daß durch die fortwährende Bewegung das Oel eine andere Fläche erhielt, das heiße Oel von unten nach oben, und

umgekehrt das obere Oel mit dem unteren in Berührung kam, und jedenfalls durch die Zuführung von Sauerstoff wurde das Oel nach circa 5 bis 6 Stunden mit weniger Gefahr und Verlust gebleicht.

In großen Fabriken in England bedient man sich eines zu diesem Zwecke eigens angefertigten Apparates, welcher aus einem horizontal drehenden Fächer aus Eisenblech besteht, welchen man vermittelst einer Dampfmaschine 6 Umdrehungen pro Minute machen läßt. Bei kleinen Quantitäten bringt man ein hölzernes Rührwerk in Bewegung.

Nachdem das Palmöl durch Feuer auf den bereits angegebenen Grad von 88° R. gebracht war, beseitigte man das Feuer unter dem Kessel und leitete aus einem Dampfkessel bei 15 Pfund Druck auf den Quadratzoll des Ventils Hochdruckdampf mittelst bleierner Röhren von 2 bis $2^1/_2$ Zoll Durchmesser in das Palmöl.

Auf diese Weise erhielt man, wie bereits bemerkt, eine gleichmäßige Temperatur und beseitigte jede Gefahr, das Oel zu zersetzen. Dieser Proceß wurde fortgesetzt, bis der Farbstoff entfernt war. Das Bleichen auf diese Weise ist von vorzüglicher Güte und hat noch den Vortheil, daß kaum ein Procent Oel verloren geht. Wie man aus Vorstehendem ersieht, wird der Farbstoff durch Absorption von Sauerstoff der Luft zerstört, denn bekanntlich hat das Oel bei hoher Temperatur eine starke Verwandtschaft zum Sauerstoff, und deshalb ist die Bewegung des Oeles nothwendig, damit der Luft stets eine neue Oberfläche dargeboten wird.

Das Entfärben des Palmöles durch Anwendung von Dampf hat große Aehnlichkeit mit dem eben beschriebenen Verfahren.

In die Nähe eines Dampfkessels bringt man mehrere große, oben offene, innen mit Blei ausgeschlagene hölzerne

Kufen oder Tröge. Dieselben werden auf Böcke und womöglich im Freien aufgestellt und sind etwa 300 Millimeter = $12\frac{1}{2}$ Zoll tief und mit bleiernen Spiralröhren versehen, die einerseits mit einem Dampfrohre, andererseits mit dem in den Wassersammler führenden Rohre zusammenhängen. Diese Bleiröhren gehen in Schlangenform hin und her. Die obenerwähnten Tröge, welche den sogenannten Kühlschiffen in Brauereien gleichen, werden circa 200 Millimeter hoch mit Wasser gefüllt, und in diesem durch das Schlangenrohr erhitzten Wasser befindet sich das Palmöl, welches sehr bald schmilzt und eine gleichförmige Schicht über dem Wasser bildet.

Indem nun die gleichmäßige Hitze auf eine Temperatur von 80° R. gebracht und die Einwirkung von Luft und Licht begünstigt wird, schreitet die Entfärbung schnell vorwärts. Wenn man diese Operation täglich 10 bis 12 Stunden wiederholt, so ist das Oel in circa 3 Tagen weiß gebleicht. Eine noch schnellere Bleichung findet statt, wenn die Bleichapparate mit starkem Glase bedeckt sind.

Noch besser ist es, wenn man die Bleichkufen hermetisch mit überhitzten Dampfschlangenrohren ohne Anwendung von Wasser heizt und die ersteren mit einer Luftpumpe verbindet, welche die Luft bis zum Boden der Apparate führt. Zugleich setzt man ein Rührwerk, welches mittelst Dampfes getrieben wird, in Bewegung, um ein gleichmäßiges Arbeiten zu erzielen.

Ein circa 6 bis 8 Zoll starkes Rohr, welches auf einem Dom oder Mannloch angebracht ist, führt die schädlichen Ausdünstungen in den Schornstein.

Der Verlust von Farbstoff oder Rückstand beträgt $\frac{1}{2}$ bis 1 Procent. Die Operation kann nebenbei mit vorgenommen werden, wenn man überschüssigen Dampf hat.

Das Bleichen durch die Luft ist sehr einfach. Man gießt das zu bleichende Palmöl in lange eiserne oder hölzerne, inwendig dicht mit Blech ausgeschlagene Horden, welche mit einem 3 bis 4 Zoll hohen Rand versehen sind. Dieselben werden mit Glasscheiben überdeckt.

Nach einigen Tagen bleicht sich das Oel von selbst.

Wir kommen nun zu dem letzten Verfahren, das Palmöl zu entfärben, dem Bleichen auf chemischem Wege.

Dieses Verfahren läßt sich ohne Mühe und besondere Einrichtungen leicht und schnell in jeder großen, wie kleinen Seifenfabrik einführen und liefert ein vorzügliches Oel. Obgleich nachstehende Methode scheinbar mit größerem Kostenaufwande verknüpft ist, so wird dabei doch der Vortheil erzielt, daß nur $^1/_2$ Procent Verlust (Farbstoff) stattfindet und ein schöneres Product erzielt wird als bei dem Bleichen durch Hitze, wobei 4 bis 8 Procent Oel verloren gehen.

Das Bleichen des Palmöles auf chemischem Wege beruht einfach auf einer Sauerstoffverbindung. Ebenso wirkt die Behandlung mit oxydirenden Körpern, z. B. Braunstein, Chromsäure, Uebermangansäure, Salzsäure, Salpetersäure.

Chlor bleicht die Pflanzenfasern schnell und vollkommen, wirkt aber auf Palmöl nur unvollkommen und zersetzt es auch zum Theil. Schweflige Säure bleicht ähnlich wie Chlor das Oel nur oberflächlich. Knochenkohle entfärbt das Palmöl, indem sie die farbigen Theile anzieht, kann aber deshalb nicht angewandt werden, weil sie zugleich so viel Oel in sich zieht, daß dadurch ein bedeutender Verlust entsteht.

Schwefelsäure und Braunstein entwickeln zwar sehr viel Sauerstoff und bleichen das Palmöl sehr schön, allein es bleibt sehr viel Oel in dem Braunstein, welches sich nur mit vieler Mühe und mit Verlust wieder gewinnen läßt.

Auf 100 Pfund Oel sind 6 bis 7 Pfund Braunstein und 3 bis 4 Pfund Schwefelsäure erforderlich. Das Bleichen selbst aber muß unter freiem Himmel vorgenommen werden. Mit Schwefelsäure allein zu bleichen, ist nicht rathsam, wenn auch dadurch der Farbstoff zerstört wird, indem sie den Farbstoff verkohlt, bei unvorsichtiger Anwendung aber das Oel auch leicht schwarzgrau färbt.

Das beste Verfahren des Bleichens ist das mittelst Anwendung von doppeltchromsaurem Kali und Salzsäure. Hierbei wird durch Oxydation der Farbstoff vollständig zerstört, indem der Sauerstoff des chromsauren Kalis sich mit dem Wasserstoff der Salzsäure verbindet und dadurch das Chlor frei wird und bleichend auf das Oel wirkt.

Eine beliebige Menge zu bleichendes Palmöl wird in den Kessel gebracht und mittelst Dampfes oder Feuer auf 50° R. erwärmt. Dann giebt man auf 100 Pfund Palmöl etwas 30grädige Aetznatronlauge, worin Salz gelöst war, mit einer Gießkanne darüber und läßt über Nacht gut absetzen. — Die Unreinigkeiten werden durch die Lauge verseift und gehen zu Boden.

Hat man z. B. 100 Pfund Palmöl genommen, so genügen 10 Pfund 30grädige Lauge und circa 10 Pfund Salz.

Am anderen Tag gießt man das helle, abgesetzte Palmöl in ein Faß von weichem Holz und läßt es bis auf 33° R., bei größeren Quantitäten und im Sommer bis auf 30° R. erkalten.

Nebenbei macht man die Bleichflüssigkeit zurecht, indem man auf obiges Quantum Oel circa 30 bis 40 Pfund Wasser kochend macht und darin 10 Pfund doppeltchromsaures (rothes) Kali, welches man zuvor etwas zerschlagen, löst. Diese Lösung muß warm gewogen 20° B. wiegen. Gleichzeitig wiegt man auf den Centner Oel 4 Pfund, also 40 Pfund

rauchende 22grädige Salzsäure ab und stellt sie zugedeckt in Bereitschaft. Die Kalilösung sowohl, als auch die Salzsäure dürfen in kein eisernes Gefäß gegossen werden, weil Eisen dadurch oxydirt und zersetzt wird. Man verwendet hierzu vielmehr hölzernes, bleiernes oder Porzellangeschirr.

Wenn das Oel den oben angegebenen Grad erlangt hat, so krückt ein Arbeiter vermittelst einer hölzernen Krücke das Oel tüchtig durch. Ein anderer Arbeiter gießt langsam die salzsaure Chromlösung in die Mitte des Fasses.

Da bei dieser Operation sich Chlorgasdämpfe entwickeln, welche das Athmen erschweren und zum Husten und Niesen reizen, so binde man sich einen Badeschwamm, welchen man mit Wasser oder Essig tränkt und leicht ausdrückt, vor Mund und Nase. An beiden Enden des Schwammes wird ein Bindfaden oder Band befestigt und am Hinterkopfe zusammengebunden. Diese Vorsicht gestattet ein freies Athmen und die unangenehmen Dämpfe können auf die Gesundheit der damit beschäftigten Arbeiter keinen üblen Einfluß ausüben.

Nachdem das Oel etwa 10 bis 15 Minuten ununterbrochen tüchtig durchgearbeitet ist, so wird man finden, daß dasselbe eine dunkelgrüne Farbe angenommen hat, welche nach längerem Krücken heller und heller wird, bis sich schließlich nur noch ein grüner Schein mit weißem Schaume zeigt, welcher am Rande des Fasses erscheint. Dieser weiße Schaum zeigt an, daß das Oel gebleicht ist. Die Proben, welche man während der Operation entnimmt, müssen mit einem Glasstabe auf einen Porzellanscherben gebracht werden, denn auf diese Weise läßt sich am besten beurtheilen, ob das Oel schön gebleicht ist. Man kann die Proben auch auf einen Fensterglasscherben setzen.

Wenn sich ein längeres Krücken nutzlos zeigt, so läßt man das Oel etwa 5 Minuten ruhig stehen. Alsdann nimmt

man eine um 50 bis 100 Gramm größere Probe Oel in eine Porzellanschale, tropft vorsichtig erst einige Tropfen Salzsäure, und bleiben diese ohne Wirkung, 2 bis 3 Tropfen Schwefelsäure hinzu, dabei tüchtig umrührend.

Die etwaige Wirkung wird eine überraschende sein. Ist nämlich noch etwas Farbstoff darin enthalten, so ist das Oel wasserhell, ist aber kein solcher mehr vorhanden, so färbt es sich schwarzgrau. Im ersteren Falle verbrennt der noch vorhandene Farbstoff, im anderen Falle wird das Oel selbst verbrannt.

Nach dieser Probe läßt sich genau beurtheilen, ob es rathsam ist, dem Oele noch eine Kleinigkeit Schwefelsäure zuzusetzen oder nicht. Auf keinen Fall wolle man aber auf einmal mehr als etwa $^1/_4$ Pfund hinzugeben und nur nach und nach etwas mehr. Auf diese Quantität ist $^1/_2$ bis 1 Pfund Schwefelsäure vollkommen hinreichend, zumal schon ein großer Theil des Farbstoffes sich vor dem Bleichen mit der Lauge verseift hat.

Nachdem das Oel gebleicht ist, wird es mit heißem Wasser oder Dampf ausgewaschen.

Zu diesem Zwecke bedient man sich einer Gießkanne (Spritzkanne), gießt 300 Pfund circa 60grädiges heißes Wasser darüber und deckt das Oel gut zu, um es einer 5- bis 6stündigen Ruhe zu überlassen.

Wer Dampfeinrichtung besitzt, läßt 10 bis 15 Minuten Dampf einströmen. Durch das Auswaschen wird die noch etwa im Oel enthaltene Säure zu Boden gerissen. Der Bodensatz, eventuell das Wasser, besteht aus salzsaurem Chromoxyd.

Wenn dasselbe zur Tintenfabrikation verwendet werden soll, muß das Chromoxyd mit Kalk etwas neutralisirt werden. Man kann auch aus dem Chromoxyd Chlorsäure gewinnen,

indem man das dunkelgrüne Wasser im Wasserbade oder mit Dampf erwärmt und mit Kalkmilch sättigt, bis es neutralisirt ist. Sodann bringt man den schwefelsauren, salzsauren Kalk auf ein Filtrum und filtrirt ihn ab; weiter fällt man die Flüssigkeit durch Kalkmilch im Ueberfluß, trennt den Niederschlag vom Chromoxyd, wäscht ihn aus, mischt ihn mit Kalkhydrat, trocknet das Gemenge und glüht es, wodurch gelber chromsaurer Kalk entsteht, aus welchem man durch Schwefelsäure die Chromsäure abscheidet. Diese Operation erfordert einige Uebung und Zeit und ist nur da lohnend, wo viel Palmöl gebleicht wird. In Fabriken, wo wenig Palmöl gebleicht wird, wirft man das Wasser auf die heiße Salzlauge und verwendet den Satz zum Färben ordinärer Seifen. Den verseiften dunklen Rückstand im Kessel benutzt man zu gleichen Zwecken. — Das auf diese Weise gebleichte Palmöl ist von weißer Farbe, dann und wann von einem kleinen grünlichen Schein, verarbeitet sich aber zu Seifen ebenso gut wie Talg.

Nachträglich wird noch bemerkt, daß es unrichtig ist, wenn man erst die Salzsäure und dann erst die Chromkalilösung in das Oel giebt; es ist vielmehr darauf zu achten, daß beides zugleich ins Oel gegeben wird, sonst könnte es sich leicht ereignen, daß die Chromkalilösung auskrystallisirt und das Bleichen des Oeles nicht erfolgt, sondern der ganze chemische Proceß vereitelt wird.

2. Cocoßnußöl.

Das Cocosnußöl, vielfach nur Cocosöl (Oleum Cocois) genannt, stammt von den Früchten der Cocospalme (Cocos nucifera) her. Das Vaterland der Cocospalme ist die heiße Zone. Fast in allen Küstenländern und Inseln findet man diese Palmenart theils wild wachsend, theils angepflanzt.

Die Cocospalme wird 20 bis 25 Meter hoch, der Stamm ist 40 bis 80 Centimeter stark und bleibt, wie alle Palmenarten, bis an die Krone ungetheilt. Letztere besteht weder aus Aesten, noch Zweigen, sondern aus einer Menge von circa 2³/₄ Meter langen, 60 bis 70 Centimeter breiten gefiederten Blättern, welche am obersten Ende etwas zurückgeschlagen sind.

Die Blüthen kommen oben unter der Krone, und zwar beide Geschlechter zusammen, in Büscheln hervor, und sind vor dem Aufblühen mit einer blättrigen Scheide umgeben Man findet sie wie die Früchte das ganze Jahr über an den Bäumen. Die Cocosnüsse haben die Größe eines Menschenkopfes, sind länglich geformt, dabei mehr oder weniger eckig und haben eine dicke graue Schale.

Diese Schale umschließt einen runden harten Kern, Samenkern, welcher im frischen Zustande, also vor der Reife, eine wohlschmeckende Milch enthält, welche den Eingeborenen als Nahrungsmittel dient; zur Zeit der Reife aber reich an Fettgehalt ist. Aus diesem Fette wird das Cocosöl gewonnen. Die Gewinnung des Cocosöles aus den Nußkernen geschieht auf verschiedene Weise, je nachdem sie von den Eingeborenen oder von den Europäern betrieben wird.

Die Ersteren zerkleinern die Kerne, lassen sie in Wasser kochen und pressen sie in Säcken aus. Die abgesetzte milchige Flüssigkeit wird dann nochmals in Kesseln erhitzt, und das obenauf schwimmende Fett abgeschöft. Die Europäer hingegen, namentlich auf Ceylon, Cochinchina ꝛc., zermahlen die Coprah (Nüsse), pressen das Oel vermittelst starker hydraulischer Pressen und erhalten durch wiederholtes Pressen zwischen erhitzten Metallplatten eine bedeutend höhere Ausbeute an Oel.

Seit mehreren Jahren wird auch in Deutschland, und zwar in Harburg, Itzehoe und Magdeburg ꝛc., Cocosöl geschlagen und als solches in den Handel gebracht.

Tindall hat verschiedene Versuche mit dem Auspressen der Coprahnüsse angestellt; so z. B. hat er von 210 Kilo Cocosnußkernen, in Portionen von $3^1/_3$ Kilo in Preßsäcken aus Preßmatten vertheilt, verschiedene Sorten Cocosöl von immer höherem Schmelzpunkte erhalten, nachdem er fünfmal die Temperatur der zu pressenden Masse erhöht hatte, nämlich 1. Portion zu $42^7/_8$ Kilo gepreßt bei 14 bis 15° C.; 2. Portion zu $6^5/_8$ Kilo gepreßt bei 18 bis 19° C.; 3. Portion zu $10^5/_8$ Kilo gepreßt bei 24° C., 4. Portion zu $13^3/_8$ Kilo gepreßt bei 29 bis 30° C., und 5. Portion zu $45^5/_8$ Kilo gepreßt bei 40 bis 41° C. Zusammen also $119^1/_8$ Kilo.

Die übriggebliebenen Preßkuchen wogen $77^1/_2$ Kilo.

Der Rest von $13^3/_8$ ist größtentheils Oel, welches an der Presse herab in einen besonderen Behälter floß.

Hieraus geht hervor, daß die Kerne 60 Procent Oel, und zwar zwei verschiedene Fettstoffe enthalten, ein festeres und ein flüssigeres, welche in dem Samen getrennt vorhanden, sich beim Pressen aber miteinander vermischen, je höher die Temperatur ist.

Im Handel kommen verschiedene Sorten vor, welche sich in Farbe, Geruch und Zusammensetzung voneinander unterscheiden.

Das beste und weißeste Cocosöl ist das Cochincocosöl, welches man früher für eine Zusammensetzung der Cocin-, Cocosnußtalg- oder Cocosnußstearinsäure mit Glycerylozyd hielt; es ist indessen nachgewiesen, daß die im Cocin mit dem Glycerylozyd verbundene Säure ein Gemenge von verschiedenen Säuren, als 14 Theile Laurinsäure mit 3 Theilen Myristinsäure, denen circa 6 Theile Palmitinsäure beigemischt sind, ist. Der Schmelzpunkt der Cocinsäure liegt bei 35° C., der der Myristinsäure liegt bei 35° C., die Laurinsäure schmilzt bei 44° C. Das Gemenge hat demnach einen niedrigeren Schmelzpunkt wie jede Fettsäure für sich.

Das Ceyloncocosöl ist etwas gelber von Farbe; ebenso verhält es sich mit dem Cocosöl, welches von den Küsten von Malabar, Bengalen und Siam herstammt.

Das Sydneycocosöl ist weicher und dunkler wie die ebengenannten Oelsorten.

Seit einiger Zeit werden sehr viel Coprah — die Cocosnüsse werden im Handel Coprah, auch Copperah genannt — nach Deutschland eingeführt und in den Oelfabriken geschlagen, respective das Oel durch Extraction gewonnen.

Das Verhalten des Cocosöles bei der Verseifung ist eigenthümlich und ganz verschieden von dem anderer Fettkörper. Obgleich sich Cocosöl außerordentlich leicht mit concentrirten Laugen, nicht unter 20°, verseift, geht es mit schwächeren Laugen keine Verbindung ein.

Das Oel schwimmt auf der Lauge, und zwar so lange, bis eine gewisse Concentration der Lauge eingetreten ist. Ebenso eigenthümlich ist es, daß eine Cocosölseife sich nur durch einen übertriebenen Aufwand von concentrirten Kochsalzlösungen oder Kochsalz von dem Wassergehalte abscheiden, respective aussalzen läßt. Mit einem Ueberschuß von starken Laugen läßt sich Cocosseife schneller aussalzen.

Das Cocosöl, wenn richtig verseift, nimmt eine große Menge Wasser, schwache Lauge 2c. auf, so daß man aus 1 Pfund Cocosöl 3 bis 4 Pfund Seife herstellen kann, ohne daß die Seife dadurch an Festigkeit oder Ansehen verliert. — Man nennt daher das Cocosöl ein wassersüchtiges Fett. Dem Cocosöl ähnlich verhält sich das Palmkernöl. — (Siehe Palmkernöl.)

Das Cocosöl (Cocosnußöl) wird hauptsächlich zur Fabrikation der Toilettenseifen auf kaltem Wege verwendet; desgleichen dient es als Zusatz von Grundseifen (Fettseifen, oder pillirten Seifen), zu festen Leimseifen, als Eschwegerseife 2c.

Das Cocosöl verträgt vermöge seiner Eigenschaften mehr Alkali als andere Fettkörper; gewöhnlich haben die aus Cocosöl dargestellten Seifen einen kleinen Ueberschuß an Alkali. Das frisch geschlagene Cocosöl riecht angenehm aromatisch, es geht aber nach einiger Zeit in einen widerlichen Geruch über. In der Seife verschwindet dieser Geruch vollständig, vorausgesetzt, wenn das Cocosnußöl vollständig verseift ist. Enthält das verseifte Cocosöl noch freie Fettsäuren, so erhält die Seife einen unangenehmen und ranzigen Geruch.

Es sei noch bemerkt, daß das Cocosstearin vielfach zur Fabrikation der Stearinkerzen verwendet wird, während das Cocosoleïn (weißes Elaïn) ein sehr gesuchter Artikel ist.

---

3. Palmkernöl (Elais guineensis.)

Die Eingeborenen von Indien und der Westküste von Afrika, welche sich mit der Gewinnung des Palmöles beschäftigen, befreiten das Fett, respective Oel von den steinigen Kernen der Oelnüsse Avoira Elais, welche weggeworfen wurden und benutzten blos das Hauptfleisch zum Auspressen, welches aber nur auf eine unvollkommene Weise betrieben wurde.

Diese steinigen Kerne blieben, da man keine Verwendung dafür kannte, unbenutzt liegen, bis man im Jahre 1863 entdeckte, daß diese Kerne Oel enthielten.

Diese Palmnußkerne oder Palmkerne, wie man sie allgemein nennt, wurden von da ab als Ballast auf den Schiffen, zum Theil auch zum Ausfüllen der Zwischenräume zwischen den Palmölfässern ꝛc. nach Europa geführt und daselbst auf die vortheilhafteste Weise ausgepreßt oder extrahirt, um das Oel für die Seifenfabrikation ꝛc. nutzbar zu machen.

Je nach der mehr oder weniger sorgfältigen Bearbeitung erhält man aus den Kernen ein fast weißes bis gelbliches Oel in bedeutender Menge. Seit den letzteren Jahren hat dieses Oel einen so außerordentlichen Aufschwung genommen, daß ein erheblicher Einfluß auf den Preis anderer Fettarten ausgeübt wird. Zur Seifenfabrikation wird es bekanntlich zum Theil als Ersatz des Cocosöles und zum Theil als Ersatz des Talgs und anderer Fettarten benutzt. Man unterscheidet im Handel, je nach den Gegenden, woher sie kommen, verschiedene Arten von Palmkernen, z. B. Benin-, Lagos-, Congo-, Loanda-, Schezbro-Palmkerne 2c. Das Oel ist von allen nie ganz gleich gut.

Obgleich das Palmkernöl ein sehr gesuchter Handelsartikel ist, besitzt man noch keine genaue Angabe über den Fettgehalt, und sind, wie es scheint, die Angaben darüber sehr verschieden.

Man behauptet z. B., daß die Kerne nur 18 Procent Fett enthielten, während von anderer Seite 22 Procent angegeben wird. Wir wollen bei dieser Gelegenheit eine Untersuchung über den Fettgehalt der Palmnüsse im Ganzen von Prof. J. W. Gunnig folgen lassen. — Dieser Herr fand im Fruchtfleische, also in der Nuß, 38 Procent orangegelbes, bei 26° R. schmelzendes Fett, in den Kernen nur 21 Procent Fett. Die geschälten Kerne betrugen 20·2 Procent, das Fruchtfleisch 28·7 Procent der frischen Frucht. Wie man uns aus zuverlässiger Quelle mittheilt, liefern die Palmkerne in der Fabrik 40 bis 45 Procent Oel.

Daß das Palmkernöl in seiner Zusammensetzung von dem Palmöle abweicht, haben verschiedene damit vorgenommene Untersuchungen vollständig bewiesen; allein es ist merkwürdigerweise bisher über den Grund der Verschiedenheit beider Fette noch nichts bekannt geworden.

Dieser Umstand und namentlich die hohe Bedeutung der erwähnten Oelsorten für den Handel und die Industrie gaben dem Verfasser Veranlassung, sie einer chemischen Untersuchung zu unterwerfen.

Die Untersuchung ergab, daß das Palmkernöl hauptsächlich aus Glyceriden der Laurin-, Palmitin-, Stearin-, und Oelsäure besteht und nur sehr geringe Mengen von Tricaprin, Tricaprilin, vielleicht auch von Trimyristin enthält. Der Verfasser hat auch die relative Menge der wichtigsten Bestandtheile des Palmkernöls, wenn auch nur annähernd, zu bestimmen gesucht.

Das dabei verfolgte Verfahren bestand im Wesentlichen in Folgendem: Einige Gramme des Fettes wurden verseift, die Fettsäuren an Bleioxyd gebunden und die Bleisalze mit Aether erschöpft. Die ätherische Lösung wurde verdampft und das dabei zurückgebliebene ölsaure Bleioxyd gewogen. Die bei der Behandlung mit Aether zurückgebliebenen Bleisalze der Säuren $Cn\ H_2\ n\ O_2$ werden ebenfalls gewogen. Dann wurden diese Bleisalze durch Salzsäure zersetzt, das Gewicht der abgeschiedenen Fettsäuren bestimmt und darauf dieselben in einer Retorte so lange mit Wasser destillirt, als noch Flüchtiges überging. Diese Operation dauert einige Tage, wiewohl nur etwa 2 Gramm der rohen Masse in die Retorte gebracht waren. In dem Destillate wurde die Menge der übergegangenen Säuren (Laurinsäure mit Spuren von Capron-, Capril-, Caprinsäure) bestimmt. Auf diesem Wege erfuhr der Verfasser also die relative Menge der flüchtigen und nicht flüchtigen Fettsäuren, welche letzteren nach Schätzung aus $^1/_8$ Stearin- und $^7/_8$ Palmitinsäure bestanden.

Aus den gefundenen Zahlen berechnet der Verfasser, in der Voraussetzung, daß das Palmkernöl aus neutralen Glyceriden besteht, folgende procentische Zusammenstellung desselben:

Triolein	. . . . .	26·6 Procent.
Tristearin, Tripalmitin, Trimyristin	. . .	33·0 „
Trilaurin, Tricaprin, Tricaprilin, Tricaproin	. . .	40·4 „

In Deutschland wurde das Palmkernöl im Jahre 1860 unter dem Namen „Palmnußöl" eingeführt. Da dasselbe indessen eine kaffeebraune Farbe hatte, so mußte es zuvor gebleicht werden.

Verfasser fand ein vorzügliches Verfahren, nach welchem man ein schwachgelbes Oel von aromatischem Geruch erhielt. Dasselbe bestand im Wesentlichen darin, daß er das Oel auf 50° R. erwärmte, mit 3procentiger ätzender Sodalauge auswusch, über Nacht gut absetzen ließ und dann mit doppeltchromsaurem Kali und Salzsäure (siehe Bleichen des Palmöls) bleichte.

Desgleichen trat Verfasser im genannten Jahre mit seinem Fabrikationsverfahren und der Verarbeitung des Palmnußöles an die Oeffentlichkeit.

Gegen Anfang des Jahres 1863 wurden die ersten Palmkernölfabriken in Deutschland angelegt, zu welcher Zeit dieses Oel unter dem Namen Palmkernöl in dem Handel vorkommt, und war Verfasser der erste Seifenfabrikant, welcher dieses Oel statt Cocosöl zur Eschweger verarbeitete und seine weiteren, damit vorgenommenen Versuche und Fabrikationsverfahren zur allgemeinen Kenntniß brachte, so daß dieses Oel jetzt fast von allen Seifenfabrikanten mit Vortheil verarbeitet wird. Es giebt im eigentlichen Sinne des Wortes nur zwei Methoden, das Oel aus den als Ballast nach England und nach Deutschland eingeführten Palmkernen zu gewinnen.

1. Durch Schlagen und Pressen der Kerne.

Zu diesem Zwecke werden dieselben a) zerrieben, b) erwärmt und c) ausgepreßt.

2. Durch fabriksmäßige Extraction des Oels aus den Kernen mittelst Schwefelkohlenstoffs. Diese Methode verdient umsomehr große Beachtung, weil dadurch der ganze Oelgehalt aus den Kernen gewonnen wird, während bei dem früheren Verfahren stets 8 bis 10 Procent zurückblieben.

Wenngleich das Product der erstern Methode dem der letzteren entschieden vorzuziehen ist, so läßt sich doch nicht leugnen, daß die letztere für den Palmkernölfabrikanten von größerem Nutzen ist, und der Seifenfabrikant in den Stand gesetzt wird, ein billiges Oel zu kaufen.

Leider giebt es, und namentlich in England, verschiedene Fabriken, welche dem Extrahiren des Oeles nicht die gehörige Aufmerksamkeit widmen und es von dem Schwefelkohlenstoff nicht sorgfältig genug befreien, was nur einen kleinen Zeitaufwand verursacht. Dem Seifenfabrikanten aber wird ein erheblicher Verlust bereitet, wenn das Oel noch Säure enthält.

Daß auch in Deutschland die Gewinnung des Palmkernöles durch Anwendung von Schwefelkohlenstoff, wie eingangs bemerkt, die frühere Methode mittelst Pressen verdrängen mußte, ist sehr natürlich, zumal diejenigen Körper, welche mit Leichtigkeit Oel ohne Veränderung auflösen, wie Schwefeläther, Schwefelkohlenstoff rc., sich sehr gut eignen und die frühere Methode durch viele Arbeit und sonstige Schwierigkeiten, welche sie verursachte, das Oel vertheuerte.

Es ist ferner der Technik gelungen, den Schwefelkohlenstoff im Großen zu einem fabelhaft billigen Preise herzustellen, und so war es natürlich, nachdem vielfache Versuche sehr befriedigend ausgefallen, die Methode der Extraction auch bei

den Palmkernen anzuwenden. Es war auch nicht zu verwundern, daß die Techniker und Capitalisten sich bestrebten, dieses neue Verfahren technisch durchzuführen, umsomehr, da man bei der großen Flüchtigkeit des Schwefelkohlenstoffs ohne Bedenken annehmen durfte, daß man nicht allein das erhaltene Oel, sondern auch die Rückstände leicht von den etwa noch anhängenden Stoffen befreien könne. Zwar bewahrheitete sich anfangs diese Annahme nicht vollständig, denn bei den großen Massen Kernen, mit welchen man auf einmal operiren mußte, wenn man nur einigermaßen den Ansprüchen der Neuzeit genügen wollte, war man gezwungen, die Kerne in hohen Schichten zu verarbeiten. Allein nach vielfachen Versuchen ist es endlich gelungen, auch diesem Uebel abzuhelfen. Da man aber die Wiedergewinnung des Schwefelkohlenstoffs zu erstreben suchte, so war man gezwungen, in verschlossenen Apparaten zu arbeiten; diese mußten complicirter und vollkommener erfunden und gebaut werden, um nur einigermaßen auf die Kosten zu kommen und den noch anhängenden Schwefelkohlenstoff zu entfernen. — Um diesen flüchtigen Körper zu entfernen, waren 5 bis 6 Atmosphären Spannung Dampf erforderlich. Der Dampf wurde direct hineingeleitet, und außerdem wurden auch die Apparate von außen geheizt.

Es würde uns zu weit führen, wenn wir die damaligen Mängel und Uebelstände, welche bei der Extraction des Palmkernöls entstanden, noch weiter erörtern wollten.

Wie bereits bemerkt, ist es vollkommen gelungen, alle die angedeuteten Schwierigkeiten zu bewältigen, indem man die Apparate mit Luftpumpen in Verbindung brachte, mit deren Hilfe ein luftleerer Raum entstand, wodurch eine Verdampfung des Schwefelkohlenstoffs schon bei mäßiger Temperatur befördert und gleichzeitig in allen Punkten der Masse bewirkt wurde.

Um die Abkühlung, die unter diesen Verhältnissen eine ganz enorme sein muß, zu vermeiden und dabei eine noch höhere Temperatur zu erzielen, werden in die Apparate trockene Wasserdämpfe geleitet. Außerdem sind die Apparate mit hermetisch geschlossenen, dampfdichten Mänteln versehen, damit man von innen und außen gleichzeitig heizen kann. Man kann die Heizung nach Belieben auch von außen umgehen, denn bei der Anwendung von directem Dampf, welchen man durch Siederohre noch überhitzen kann, und bei einigem Schutz gegen die Abkühlung durch Umwickelung der Gefäße, sogenannten Vacuums, wird der Wasserdampf so wenig verdichtet, daß die Masse aus den Apparaten in fast trockenem Zustande herauskommt. Ein Ablassen des sich in der Regel vom Dampf bildenden Condensationswassers ist während der ganzen Operation nicht nothwendig.

Wenn man die Arbeit der Luftpumpen auf ein Minimum reduciren will, so wird zwischen dieser und dem zu evacuirenden Apparate ein Kühlapparat angebracht, in welchem sich ein großer Theil des Wasser- und Schwefelkohlenstoffdampfes verdichtet.

Was unverdichtet hindurchgeht, gelangt in die Pumpe, wird dort comprimirt und durch einen zweiten Kühlapparat hindurchgedrückt, in dem aller Wasser- und Schwefelkohlenstoffdampf niedergeschlagen wird, bis auf den, der mit der entweichenden Luft gleichzeitig fortgeht.

Da nun aber bei gutem Schluß des Apparates während einer jeden Operation nur so viel Luft entweicht, als bei Beginn derselben in den Apparaten vorhanden war, also nach dem Dalton'schen Gesetze auch nur ein gleiches Volumen Schwefelkohlenstoffdampf verloren gehen kann, so ist dieser Verlust ganz unbedeutend und dürfte bei 10 Centner Oelkernen kaum 1 Pfund betragen. Auch dieser Verlust kann

umgangen werden, wenn man die Luft in einer Gasometerglocke auffängt und wieder verwendet.

Ehe wir diesen Artikel schließen, erlauben wir uns noch einige Mittheilungen, welche uns durch die Güte der Herren Noblée & Co., Palmkernölfabrik, Harburg und Hamburg, zugingen, hinzuzufügen.

Es wird sich noch mancher Seifenfabrikant erinnern können, daß man in den Jahren 1859 bis 1861 ein kaffeebraunes Oel in den Handel brachte, welches den Namen „Palmnußöl“ führte.

Dieses Oel wurde mit salzhaltigen Laugen gereinigt und mit doppeltchromsaurem Kali und Salzsäure gebleicht, wodurch es eine mehr oder weniger gelbe Farbe erhielt. Das Oel hatte einen angenehmen aromatischen Geruch und wurde zu verschiedenen Seifen, besonders als Ersatz von Cocosöl (3:1) benutzt.

Dieses Product wurde ebenfalls aus den afrikanischen Palmnüssen gewonnen und ist identisch mit unserem heutigen Palmkernöl. Es sah in Folge der damals unvollkommenen Production noch übel aus; unserer deutschen Industrie ist es aber gelungen, dieses Oel von besonderer Güte und Reinheit darzustellen, so daß man mit Recht behaupten kann, daß ein besseres, weißeres Oel aus diesen schwarzen, haselnußgroßen Kernen wohl kaum geliefert werden könnte.

Die Firma Noblée & Co. fabricirt durch besondere Processe ein so vorzügliches Product, daß es leicht mit dem importirten Ceylon-Cocosöl verwechselt werden kann, ja es zum Theil an Weiße übertrifft. Es wird daher manchem Leser von Interesse sein, zu erfahren, daß dieses Oel in Folge dieser guten Eigenschaften auch zur Herstellung von Toiletteseifen auf kaltem Wege vielfache Verwendung findet und demnach das Cocosöl zum Theil ersetzt. Die Verwendung

des Palmkernöls zu Eschwegerseifen ꝛc. ist so allgemein bekannt, daß es eines besonderen Hinweises wohl nicht weiter bedarf. Wir haben noch zu erwähnen, daß in genannter Fabrik die Extraction weder durch Schwefelkohlenstoff, noch auch durch Anwendung von Säuren irgend welcher Art geschieht, sondern durch ein chemisch-technisches Verfahren, welches Geheimniß der Fabrik ist.

Wir hatten schon früher Gelegenheit, zu bemerken, daß ein mit Schwefelkohlenstoff ꝛc. extrahirtes Palmkernöl, wenn es nicht gehörig neutralisirt ist, sehr precär ist, weil der geringste Rückstand in dem Oel die Seifenbereitung zu vereiteln im Stande ist, da man dann ganz blaugraue, unansehnliche Seifen erhält, welche im Schnitt stets bläulich sind; selbst rothmarmorirte Eschwegerseifen lassen im Schnitt den Marmor bläulich erscheinen, welche Farbe nach längerer Zeit wieder ins Rothe reagirt. Die Seifensieder meiden alsdann gern solches Oel.

Das mit dem alten Preßverfahren erzeugte Oel hat bisweilen den Nachtheil, weniger rein und weiß zu sein.

---

4. Erdnußöl (Arachis hypogaea.)

Der ungeheure Naturreichthum der wärmeren Erdtheile, namentlich der Tropen, wird mit dem Fortschritte der Cultur immer mehr und mehr für die europäische Industrie nutzbar gemacht, was sich am deutlichsten in der Production von Faserstoffen für die Bekleidung kundgibt, welche nunmehr in weit größeren Quantitäten in Europa verarbeitet, als hierselbst geerntet werden.

Man denke nur an die Baumwolle. Ein ähnliches Verhältniß zeigen uns auch die Oel liefernden Gewächse. Die in Europa cultivirten Pflanzen mit ölhaltigen Früchten (Olive)

oder Samen (Raps, Colza, Lein, Hanf und andere) decken lange nicht mehr den Bedarf unseres Erdtheils an fetten Oelen.

Aus den Colonien Frankreichs, Englands und Hollands werden nun bereits ungeheure Quantitäten von Oelsamen nach den Mutterländern gebracht und daselbst zur Oelgewinnung benutzt. So z. B. Ricinussamen aus Ostindien und Algier, deren Oel als Beleuchtungsstoff, zur Fabrikation von Seifen und pharmaceutischen Zwecken dient, die Sesamen von Ostindien, Malta, Griechenland ꝛc., deren feinere Sorten auch ein vorzügliches Speiseöl liefern. Eine wichtige Rolle in dieser Beziehung spielt auch die Erdnuß, welche aus mehrfachen Gründen vielleicht bald die übrigen Rohstoffe an Massenhaftigkeit der Verwendung überflügeln dürfte. Die Heimat der Stammpflanze (Arachis hypogaea) ließ sich, wie dies bei den meisten Culturpflanzen der Fall ist, nicht genau ermitteln. Es sprechen ebenso viele Gründe für ihre westindische, als centralafrikanische Urheimat. Jedenfalls liegt letztere außerhalb des Bereichs der alten Culturvölker. Heute ist die Pflanze als Nahrungsmittel von großer Wichtigkeit im ganzen mittleren Striche Afrikas, ferner von der Küste von Mozambique durch das Gebiet des weißen Nils, durch den Sudan bis zur Westküste. Die Erdnuß wird ferner in dem größten Theile Südamerikas und Westindiens, in Ostindien, China, Japan, auch in Südeuropa, besonders in Spanien und Griechenland, cultivirt.

An all diesen genannten Orten wurde sie bis auf die neuere Zeit nur gebaut, um die Samen in frisch geröstetem Zustande als Nahrungsmittel verwenden zu können. Nunmehr wandern enorme Quantitäten der Frucht in die europäischen Oelmühlen und Oelpressereien.

Die feineren Sorten von Oel dienen als Speiseöl, die geringeren zur Bereitung von Seife. Die Cultur dieser

Pflanze bietet drei große Vortheile dar: Das Gewächs entzieht dem Boden nur sehr kleine Mengen von Mineralbestandtheilen; eine bestimmte Bodenfläche liefert relativ viel Samen (viermal mehr als bei Anbau von Mohn, dreimal mehr als Colza); endlich liefern die Samen selbst eine ungewöhnliche große Quantität von Oel, nämlich nahezu 50 Procent. Diese Vortheile und der Umstand, daß die Pflanze in den warmen Ländern überall leicht gedeiht, lassen die enorme Bedeutung der Erdnuß für die europäische Industrie ahnen, die nach den oben angeführten Zahlen selbst jetzt schon eine große geworden ist.

Die Pflanze an sich selbst ist klein und hat wie viele derselben Familie angehörigen Gewächse das Bestreben, an anderen Gegenständen emporzuranken. Sobald die Fruchtbildung beginnt, zeigt der blüthentragende Stengel eine besondere Neigung, sich in den Boden zu verkriechen. Blüthen, welche nach dem Abblühen nicht unter die Erde gelangen, bleiben entweder unfruchtbar, oder es gelangt die Frucht nie zur Reife. Im Culturbetriebe besteht daher die Hauptpflege darin, dafür zu sorgen, daß alle aufgeblühten Stengel mit Erde bedeckt werden. Die Pflanze bringt im wilden Zustande, 5 bis 6 Schoten oder Hülsen hervor; deren Zahl steigt aber in der Cultur sehr bedeutend. Die Schoten sind etwa 1 bis 1½ Zoll lang, ein- bis dreisamig und haben eine schmutziggelbe, lederartige, höckerige, mit Längserhöhungen versehene Schale. Die Frucht ist eine länglichrunde Bohne; außen mit einer sehr dünnen, runzeligen, braunen Haut umgeben; im Innern ist sie weich, ähnlich unserer weißen Bohne.

Die Bohnen selbst haben einen angenehmen, süßlichen Geschmack. Wenn die Bohne geröstet ist, so steht sie an Wohlgeschmack der gerösteten Mandel sehr nahe, die sie denn auch in manchen Theilen Amerikas als beliebtes Surrogat ersetzt.

In Spanien wirddas Mehl der gerösteten Frucht dem Cacao zugesetzt.

Die chemische Zusammensetzung der Samen ist in mehrfacher Beziehung sehr interessant. Das Oel enthält eine in kleiner Menge auch in der Butter auftretende Fettsäure, die Arachinsäure, ferner die auch im Oele der Wale auftretende Physetölsäure und die in den meisten Fetten vorkommende Palmitinsäure. Die Samen enthalten ferner 27 Procent Eiweißstoffe, so daß die Preßkuchen für das Vieh ein ausgezeichnetes Nahrungsmittel abgeben; doch werden diese Oelkuchen auch von den Tropenbewohnern gern gegessen, da sie einen angenehmen Geschmack besitzen. Wie wir bereits bemerkten, sind die Blüthen von der Größe, Form und Farbe unserer Feuerbohnen und nach dem Verblühen wächst der Fruchtknoten 2 bis 4 Zoll in den Erdboden hinein. Hier, dem Lichte entzogen, reift er zur Frucht. Dieser höchst merkwürdige Lebensvorgang steht noch ganz unerklärt da.

Die Erdnußbohnen werden zu Mehl gemahlen und wie gewöhnlich gepreßt.

Die Samen liefern 44 bis 48 Procent Ausbeute an Oel. Das Oel ist ziemlich farblos, geruchlos, aber weniger fett als Olivenöl. Bei 15° C. kalt geschlagen, ist seine specifische Schwere 0·9163; es erstarrt bei 3 bis 4° zu einer schleimigen Masse. Das Erdnußöl zu Riegelseifen versotten, giebt eine schöne weiße und ziemlich feste Seife. Auch zu Schmierseifen ist dieses Oel zu empfehlen.

Die Schmierseifen erhalten noch ein helles Ansehen, wenn man halb Erdnußöl und halb Leinöl verwendet.

5. Candlenußöl.

Das Candlenußöl stammt aus der Candlenuß, einer besonders in Australien vorkommenden Oelfrucht.

Das Candlenußöl, ein Oel von hohem Fettgehalte, ist in Deutschland und Oesterreich-Ungarn völlig unbekannt. Dasselbe ist dem saponificirten Elaïn sehr ähnlich, verseift sich leicht und giebt gelbliche Seifen.

Etwas Näheres konnten wir über dieses neue Oel nicht in Erfahrung bringen; ebensowenig war es uns möglich, einige Muster von diesen Nüssen zu erhalten.

---

6. Baumöl oder Olivenöl (Oleum olivarum.)

Das Baumöl kommt bekanntlich von den bräunlichgrünen, violett oder schwärzlich gefärbten Früchten des Oelbaumes, die Gestalt und Größe einer Eichel, Kirsche oder Pflaume und einen steinigen Fruchtkern, umgeben von einer fleischigen Hülle, besitzen, in welcher vorzugsweise das Oel seinen Sitz hat. Der Oelbaum (Olea europaea) ist trotz dieses seines Beinamens wahrscheinlich asiatischen Ursprungs, aber schon in vorgeschichtlichen Zeiten über Griechenland und die anderen Mittelmeerländer verbreitet und fleißig angebaut worden. Durch seinen lichten Blätterstand und die lanzettliche Form seiner immergrünen, unten silbergrau beschuppten Blätter erinnert der Oelbaum in seiner Erscheinung an unsere Silberweide. Er wird etwa 40 Fuß hoch und sein Stamm im Alter beträchtlich dick. Es giebt im Orient und in Griechenland einzelne Exemplare, denen ein fabelhaft hohes Alter zugeschrieben wird. Wenigstens ist die Zählebigkeit des Gewächses so groß, daß es eigentlich von oben her gar nicht zu vertilgen ist, da der in der Erde gebliebene Stumpf

immer wieder ausschlägt. Die Früchte dieses ältesten Oelspenders sind im frischen Zustande ungenießbar, herb und bitter; doch macht man daraus eine Delicatesse oder pikante Zuspeise, indem man sie vor der Reife abnimmt, in Aschenlauge beizt, dann in Oel, Salzwasser, Essig oder eine andere Flüssigkeit einlegt und in Flaschen oder Fäßchen als Oliven versendet, deren Güte durch eine schöne grüne Farbe sich kundgiebt. Diese Benutzungsweise ist Nebensache im Vergleich zu der Oelgewinnung; eine große Menschenmenge hängt in den Erzeugungsländern vom Ertrage der Oliven ab, und zwar mit kaum größerer Sicherheit als die Weinbauern, denn es giebt bei den Oliven ebenfalls Jahre des Mißwachses und daher nicht selten große Schwankungen in den Baumölpreisen. Zwei reiche Jahresernten hintereinander sind äußerst selten. In großem Maßstabe wird Olivenöl hauptsächlich erzeugt in Südfrankreich, Italien, Spanien; andere meistens geringer geschätzte Waare kommt von Griechenland, Nordafrika, Portugal, der dalmatinischen Küste, den Jonischen Inseln, Sicilien u. s. w. Die Producte sind in ihrer Qualität und Benutzungsart sehr verschieden, was zum Theil wohl an der Verschiedenheit des Bodens und Klimas und der Spielarten des Baumes liegt, deren man nicht weniger als 30 aufzählt, hauptsächlich aber Folge der mehr oder weniger sorgfältigen und rationellen Behandlung der Früchte bei der Ernte, dem Auspressen und beim Gebahren mit dem Oel ist. Man unterscheidet von den Oelen hauptsächlich Speise- und Fabriksöle, und nennt die besten und hellsten der ersteren im gewöhnlichen Leben und Handel Provenceröl, gleichviel, woher sie stammen mögen, die dunkler gefärbten schlechthin Baumöl. Was nicht Speiseöl ist, dient als Lampenöl, zur Bereitung von Seifen, zum Einfetten der Wolle beim Spinnen, in der Türkischrothfärberei, zur Maschinenschmiere u. s. w. Uebrigens fallen auch da, wo

die besten Sorten gewonnen werden, zugleich geringe mit ab, wie dies aus der Natur der Sache sich ergiebt, denn das beste Oel der Oliven steckt in dem Fleische derselben, während der Kern ein solches enthält, das weniger angenehm schmeckt, also wenn es bei starker Pressung mit abgesondert wird und sich dem erstern beimischt, dessen Qualität verringert.

Daher werden auch in Frankreich und hier und da in Italien, wenn es sich um Herstellung sehr feinen Oeles handelt, die Früchte vor dem Pressen entkernt und geschält. Mit der Einsammlung und Behandlung der Oliven verfährt man in verschiedener Weise, und es hängt davon zum größten Theile die Qualität des Oeles ab. Die beste Beschaffenheit hat dasselbe vor völliger Reife der Früchte; in diesem Zustande werden in Frankreich und Oberitalien die Oliven mit den Händen gepflückt und sorgsam sortirt. Die Ernte beginnt im September und dauert bis gegen December. Man unterwirft dieselben sofort einer schwachen kalten Pressung und erhält dadurch das sogenannte Sommeröl, dessen zuerst ablaufende beste Sorte Jungfernöl heißt. Anderwärts in Unteritalien, Griechenland, der Levante u. s. w. läßt man gewöhnlich die Oliven reif vom Baume fallen und vor der Pressung noch einige Zeit in Schichten oder Haufen liegen, wobei sie sich erwärmen und eine Art Gährung eingehen. Es tritt hierbei eine bedeutende Auflockerung des Fruchtfleisches ein. Die nun erst folgende Pressung ergiebt zwar bedeutend mehr Oel, aber von weniger guter Qualität, stark und unangenehm riechend und scharf schmeckend. Wo die Steine nicht vorher entfernt werden, wird, damit sie das Pressen nicht hindern, die ganze Masse vorher zu Brei gemahlen und dieser in Säcken unter die Presse gebracht. Bei einer Extractionsmethode jedoch bleibt es bei der ersten Pressung, da die Preßlinge immer noch sehr ölreich sind; es erfolgt eine zweite

und dritte, für welche die Preßkuchen gewöhnlich erst wieder zerkleinert und mit heißem Wasser angemacht werden. Die Ausbeute wird dabei natürlich immer unreiner, trüber und geringwerthiger. Aus beschädigten, angefaulten oder zu stark vergohrenen Früchten und Preßrückständen wird noch ein grüngefärbtes, dickes, saures und übelriechendes Product gewonnen; eine solche Waare ist die, welche unter dem Namen Tournantöl im Handel ist und hauptsächlich als Beizmittel in der Türkischrothfärberei dient.

Alles ausgepreßte Oel enthält Schleimtheile, die es erst nach längerem ruhigen Lagern fallen läßt; man gießt es daher, je nach örtlichem Gebrauche, zur Klärung in große Thongefäße, in Fässer, in Italien besonders in unterirdische, mit Stein- oder Schieferplatten ausgekleidete Cisternen, die mitunter stufenweise übereinander angelegt sind, um immer die oberen klaren Schichten in einen folgenden Behälter überleiten zu können.

An den Haupthandelsplätzen, wie Genua, Livorno, Lecce, Gallipoli, bestehen Oellagerhäuser mit großartigem Raumgelaß an Cisternen; an letzterem Platze, der das größte Oelreservoir in Europa bildet, sind die Cisternen gleich in natürliche Felsen eingehauen.

Das Baumöl gehört zu den fetten, nicht trocknenden Oelen; es wird mit der Zeit etwas dicker, bei Luftzutritt auch gern ranzig; die feineren Sorten jedoch weniger leicht als die ordinären.

Die Aufbewahrung hat in frischen Kellern, oder in sonst kühlen Räumen zu geschehen, und soll man es gegen Ende des Sommers umfüllen, um den entstandenen Bodensatz zu entfernen, der die Haltbarkeit desselben vermindert. Das Baumöl ist etwa aus 72 Procent flüssigbleibendem Oele (Elaïn) und 28 Procent gerinnbarem (Stearin und Palmitin)

zusammengesetzt, welch letzterer Antheil sich in der Kälte allmählich vollständig als ein weißer, krystallinischer Bodensatz abscheidet. Die Baumöle unterliegen mancherlei Verfälschungen mit wohlfeileren Fettstoffen, wie Erdnußöl, Sesamöl, Baumwollsamenöl u. s. w. Die Anwendung chemischer Reagentien zur Nachweisung solcher Zumischungen ist sehr schwierig und namentlich für die Qualität der fremden Stoffe nicht entscheidend. Im Handel bedient man sich daher der Oelwage, welche leider auch nicht Alles entscheiden und wenig nützliche Anhaltspunkte gewähren kann. Das Instrument, eine Senkwage mit langer Glasröhre, die eine Eintheilung von 1 bis 40 hat, ist darauf gegründet, daß Baumöle und die möglicherweise zugemischten fremden Stoffe jedes ein anderes specifisches Gewicht besitzen. An verschiedenen Graden der Scala sind Namen von Fettstoffen beigesetzt, welche das hier angezeigte specifische Gewicht haben. Die Ziffer des reinen Baumöls ist 17, da das Gewicht desselben, Wasser zu 1000 gesetzt, 0·917 ist. Bleibt die Senkwage in dem Oel, das vor dem Versuch erst auf die Temperatur von 15° gebracht werden muß, hier stehen, so wird die Waare als rein angenommen; ist daher Baumöl mit anderen Fettstoffen gefälscht, so muß die Anzeige der Wage zwischen 17 und einer anderen Nummer fallen. Daß übrigens die bisher angewandten oder vorgeschlagenen Mittel zur Entdeckung von Verfälschungen noch unzureichend sind, beweist eine erfolgte Preisausschreibung der Handelskammer zu Nizza von 5000 Francs für eine zuverlässige und unschwer ausführbare Oelprobe, welche nur in den Fällen sich zu bewähren braucht, wo die fremden Zusätze mehr wie 5 Procent betragen.

7. Sulfuröl (grünes Olivenöl.)

Das Sulfuröl ist ein dickes, stearinhaltiges Olivenöl welches aus den fauligen Oliven und aus den Rückständen des Olivenöls gewonnen wird, weshalb es eine dunkelgrüne Farbe hat. Da dieses Oel durch Extraction vermittelst Schwefelkohlenstoffs, Benzins ꝛc. behandelt wird, so enthält es sehr viel Pflanzenschleim, Eiweißstoff und eine eigenthümliche färbende Substanz.

Da dieses Oel zu außerordentlich billigen Preisen zu beziehen ist, so wurden für Entfärbungs-, respective Bleichverfahren hohe Honorare bezahlt, ohne daß man ein wirklich gutes Resultat erzielt hätte.

Das Bleichen, respective Entfärben der Oele und Fette hat hauptsächlich den Zweck, die färbenden Substanzen, welche bei der Fabrikation der Seifen nur hinderlich sind, zu entfernen, um dadurch einen höheren Handelswerth zu erzielen. Die älteste, und wohl auch einfachste Methode, den Fettkörpern die färbenden Substanzen zu entziehen und denselben ein helles Aussehen zu geben, ist die sogenannte Naturbleiche, welche bekanntlich darin besteht, daß man das zu bleichende Oel oder Fett der Einwirkung der Luft und der Sonne aussetzt.

Beim Bleichen des Wachses, Palmöls, Talgs ꝛc. ist der Erfolg dieses Bleichverfahrens bekanntlich geradezu überraschend, und da die chemische Wirkung der Naturbleiche darin besteht, daß das Sonnenlicht und die Luft aus verschiedenen Fettkörpern den Sauerstoff wieder abscheidet, so befördert die Vereinigung des atmosphärischen Sauerstoffs mit dem Wasserstoff und Kohlenstoff die organische Substanz, respective färbende Substanzen, wodurch letztere zum Theil zersetzt und entfärbt werden. Die eigentliche Wirkung des Sonnenlichts mag wohl unter gewissen Bedingungen die Bildung

von Ozon oder Wasserstoffsuperoxyd begünstigen, wodurch die Farbstoffe der Fettkörper leichter oxydiren, als der gewöhnliche Sauerstoff der Luft.

Da aber dieses Verfahren im Großen nicht gut ausführbar — lange Zeit in Anspruch nimmt — und, wie gesagt, mit vielen Schwierigkeiten verknüpft ist, so kann es nicht wohl in Anwendung kommen, und versuchten wir daher das Oel auf chemische Weise zu bleichen. Da wir aber kein günstiges Resultat dabei erzielten, so kamen wir naturgemäß auf den Gedanken, daß der Farbstoff dieses Oeles nicht allein von Pflanzenstoffen herrühren könnte, sondern, daß vielmehr noch ein anderer Grund vorliegen müßte, welcher das Bleichen erschwert; denn wir gewannen sehr bald die Ueberzeugung, daß das mehr oder weniger entfärbte Oel nach der Verseifung heller wurde, die Seifen aber nach längerem Lagern und an der Luft nachdunkelten. Diese Wahrnehmung brachte uns auf den Gedanken, daß der Farbstoff nicht allein von Pflanzenstoffen herrührte, sondern, daß auch schwefelsaures Eisenoxydul darin enthalten sein müsse.

Daß unsere Vermuthung richtig war, ergab sich aus den weiteren Versuchen, die wir mit dem Oel vornahmen, und wir können wohl behaupten, daß nachstehende Verfahren, nach welchen wir die besten Resultate erzielten, von allgemeinem Interesse sind.

Das eigentliche Bleichen, respective Entfärben der Fettkörper, wird noch befördert, wenn man atmosphärische Luft zuführt, und dies geschieht am Besten, wenn man den Körting-schen Dampfstrahl-Luftsauge-Apparat und Wasserstoffsuperoxyd in Anwendung bringt.

In einem Zeitraum von 6 bis 8 Stunden kann man vermittelst dieser Einrichtung 20 bis 30 Centner rohes Palmöl wunderschön bleichen. Schon durch Zuführung von bloßem

Wasserdampf erzielt man sehr günstige Resultate. Das Sulfuröl wird zu diesem Zwecke in einen eisernen Kessel oder hölzernen Bottich gebracht, sodann läßt man Dampf, circa zwei Atmosphären Druck, 5 bis 6 Stunden lang einströmen. Selbstverständlich muß die am Boden liegende Schlange mit erbsengroßen Oeffnungen nach oben zu versehen sein.

Die grüne Farbe des Oeles verliert sich nach und nach, und setzt sich eine schlammige, dunkle Masse zu Boden.

Hierauf überläßt man das Oel einer mehrstündigen Ruhe. Am anderen Tage wäscht man dasselbe mit 2 bis 3 Procent 38grädiger Aetznatronlauge aus, wonach es wieder einige Tage der Ruhe überlassen wird.

Für Fabrikanten, welche keine Dampfanlage besitzen, empfehlen wir nachstehendes Verfahren:

Man bringt 300 Pfund 10- bis 12grädiges Salzwasser in einen reinen Kessel, giebt hierzu 1000 Pfund Sulfuröl, macht Feuer unter den Kessel und läßt das Ganze circa drei Stunden lang langsam sieden. Es bildet sich ein röthlichbrauner Schaum an der Oberfläche, welchen man abnimmt und, wenn dieser verschwunden ist, läßt man das Oel über Nacht warm zugedeckt stehen. Diese Operation hat große Aehnlichkeit mit dem Talgläutern. Am anderen Morgen bringt man das klar abgesetzte Oel in ein reines Holzgefäß. Inzwischen hat man 20 Pfund Wasserstoffsuperoxyd mit drei Pfund Salmiak vermischt und gelinde erwärmt.

Gleichzeitig hält man 200 bis 300 Pfund 5grädiges kochendes Salzwasser in Bereitschaft.

Ein Arbeiter krückt nun das Sulfuröl ununterbrochen durch, während ein anderer die Mischung vom Wasserstoffsuperoxyd und Salmiak in feinem Strahle über das Oel gießt. Das Durchkrücken wird so lange fortgesetzt, bis sich an der Oberfläche bräunliche Streifen zeigen. Hierauf wäscht

man das Oel mit 5grädigem kochenden Salzwasser aus und überläßt es einer nachmaligen nächtlichen Ruhe.

Das Oel ist zwar nicht vollständig entfärbt, hat aber die grüne Farbe vollständig verloren und dafür eine gelbliche Nuance angenommen. Auf dem zweiten Wasser verseift, erhält man eine schöne helle Seife. Das gebleichte Sulfuröl giebt circa 152 Pfund Ausbeute.

8. Illipéöl oder Bassiaöl.

Seit einiger Zeit kennt man ein eßbares Pflanzenfett, das aus der Steinfrucht eines Baumes der Familie der Sapoceen stammt und in Ostindien heimisch ist. Dieses Product hatte bisher in Europa wenig, ja gar keine industrielle Verwendung gefunden.

Der Baum, welcher die betreffenden Früchte liefert, war früher unter dem Namen Butyspermum Parkii bekannt; die Indier nennen ihn Butterbaum.

Nach neueren Forschungen aber wird das Illipénußöl oder Illipéöl aus dem Oele der Bassia latifolia und Bassia longifolia gewonnen.

Wie uns von zuverlässiger Quelle mitgetheilt wurde, ist dieser Baum auch an der Westküste von Afrika angetroffen worden. Oberst Gamm hat ihn in großer Menge zu Lovemba und Bambara unter dem 9. Breitengrade und Olivier in Südafrika angetroffen.

Der Stamm dieses Baumes ist 9 bis 10 Meter hoch; der untere Stamm umfaßt 3 Meter. Sein Holz ist roth und sehr hart, so daß die Eingeborenen behaupten, es mit ihren Beilen nicht spalten zu können. Die Rinde ist sehr dick und in längliche, 5 bis 8 Meter lange Segmente getheilt; die Einschnitte sind sehr tief. Schneidet man in diese Rinde

ein, so quillt ein milchiger Saft heraus, welcher beim Eintrocknen zu einem harten, weißen und durchsichtigen Gummi wird. Dieser Saft wird allem Anschein nach von den Eingeborenen zu irgend einem Zwecke verwandt, denn die Bäume in der Nähe der Wohnungen finden sich fast immer ihrer Rinde beraubt. Die Blüthezeit fällt in den December; die Blüthen stehen in Büscheln an dem Ende der Zweige. Die Frucht ist eine Nuß von der Größe eines Taubeneies. Unter einer dünnen Schale befindet sich ein Fleisch von ausgezeichnetem Geschmacke; dieses Fleisch bedeckt wieder eine Mandel, und aus letzterer wird die Butter gewonnen. Dies geschieht auf folgende Weise:

Die Kerne, welche zuvor an der Sonne getrocknet sind, werden zerstoßen und dann in große irdene Töpfe gebracht, wo man sie mit Wasser auskocht; in dem Maße, als das Fett an der Oberfläche erscheint, wird es abgeschöpft. Man erhält auf diese Weise eine Substanz, die beim Erkalten die Consistenz der gewöhnlichen Butter annimmt und einige besondere Eigenschaften hat, die wir im Folgenden anführen werden.

Ihr Schmelzpunkt liegt zwischen 26 und 28°. Sie bildet ein gelbes Fett von schwach aromatischem Geschmack und hält sich sehr lange, ohne ranzig zu werden, weshalb sie von den Eingeborenen zur Bereitung ihrer Nahrungsmittel sehr geschätzt wird; ihr balsamischer Geruch dürfte von einem Harze herrühren, das heilkräftige Eigenschaften besitzt; die Neger gebrauchen dasselbe, um sich vor Ausschlägen und Rheumatismus zu schützen.

Je nach Reife der Nüsse ist das daraus gewonnene Fett, respective Oel, grauweiß bis gelblich, ja wachsgelb.

Wird dieses Fett mit concentrirter Schwefelsäure behandelt und sodann destillirt, so gibt es Fettsäuren von sehr

hohem Schmelzpunkte (52 bis 54° R.), obgleich dieselben ein öliges Ansehen behalten. Durch Pressen erhält man daraus ein Stearin von über 60° Schmelzpunkt, was bis jetzt kein technisch verwandtes Fett gegeben hat. Leider entspricht die Härte dieses Stearins nicht seinem hohen Schmelzpunkte; es bildet eine zerreibliche, kreidige Masse, welche rein zur Kerzenfabrikation nicht verwendet werden kann; sie besitzt aber die Eigenschaft, sich beim Erkalten stark zusammenzuziehen.

In Folge dessen ist sie sehr geeignet, um mit Paraffin oder Fetten, die sich weniger beim Erkalten schneiden, gemischt zu werden. Man kann dieses Zusammenziehen auf 10 Procent des Volumens schätzen. Wir glauben, keine Fettsäure absorbirt so viel latente Wärme als diese; ein Volumen von 8 Deciliter, auf 100° erwärmt, kühlt sich auf folgende Weise ab.

Nach Verlauf von einer Stunde ist die Temperatur auf 62° gefallen; drei Stunden nachher war sie noch 57°, und erst in der fünften Stunde war die Temperatur unter 50°. Es ist sehr schwer, dieses Stearin mit den gewöhnlichen Mitteln weiß zu erhalten; in Folge seiner schwammigen Beschaffenheit behält es auch in der Warmpresse das Harz, wodurch es gefärbt ist. Mit heißem Alkohol behandelt, fallen perlmutterartige Blättchen aus.

Im September 1877 hat man dieses Pflanzenfett zuerst in größeren Mengen eingeführt, und wir denken, daß dieses Product in Zukunft von großer Bedeutung werden wird, zumal, wenn man statt des Fettes die Kerne einführt. Man würde auf diese Weise ein vorzügliches Speisefett bekommen, welches sich mehr als zwei Jahre hält, ohne ranzig zu werden.

Die Stearinkerzenfabrikanten werden darin ein sehr werthvolles Rohmaterial finden, sobald man nur ein Mittel gefunden hat, es leicht zu verarbeiten.

Vor einiger Zeit ging uns von der bekannten Firma Gustav Hubbe in Magdeburg noch die Nachricht zu, daß auch viel Illipénüsse aus Singapore bezogen und in Frankreich, England und Deutschland geschlagen werden.

Da neuerdings auf 100 Kilogramm Nüsse 2 Mark Eingangssteuer erhoben wird, so bleibt wenig für die Seifenfabrikation übrig.

---

b) Trocknende Oele.

1. Baumwollensaatöl (Cottonöl).

Die Baumwollenstaude zählt zu den Malvengewächsen. Es sind die wolligen Fäden der Fruchtkapseln einiger Pflanzenarten, namentlich der wärmeren Regionen.

Die Mutterpflanze der Baumwolle ist der in Ost- und Westindien wachsende Baumwollenbaum (Bombax), von dem es folgende Arten giebt, nämlich Bombax gossypium, mit röthlicher, Bombax globosum, mit rothgelber, Bombax pentandrum, mit bräunlicher Baumwolle.

Diese Bäume, welche eine Höhe von 15 bis 20 Fuß erreichen, haben die Dicke unserer Eichen und Blätter wie unsere Linden.

Weit besser für die Bearbeitung ist jedoch das Product der Baumwollenstaude (Gossypium), von der es mehrere Arten giebt; die bekannteste ist Gossypium herbaceum. Dieses Gewächs wird höchstens drei Fuß hoch und verzweigt sich zu einem Busche. Die Blätter sind fünflappig, die Lappen aber rundlich mit Spitzen. Die Blüthen, aus denen sich die zur Zeit der Reife aufspringenden und die zumeist weißen nur selten röthlichen oder gelben Baumwolle gebenden Fruchtknoten von der Größe eines Taubeneies entwickeln, tragen den Samen, welcher dicht mit Baumwolle bedeckt ist.

Die Heimat dieser Pflanze ist ohne Zweifel Aegypten oder Ostindien; sie wird indessen im südlichen Europa, und vor Allem im tropischen Amerika und den Südstaaten Nordamerikas gezogen. Sie blüht im Sommer. — Die Baumwollenstaude liebt steinigen, trockenen, zuvor schon angebauten Boden und einigen Regen. Der Samen wird im Mai und Juni, je zu vier und fünf, in vier Fuß voneinander entfernte Löcher gesteckt und öfters die Staude abgestutzt, damit sie nicht zu stark wird.

Die Kapseln werden, wenn sie Morgens platzen, sogleich abgepflückt, da, wenn die Kapsel sich schon geöffnet und die Wolle schon von der Sonne beschienen wurde, diese eine graue Farbe bekommt und leicht verweht wird. Die Staude wird dann kurz über der Erde abgeknickt, worauf sie neue Schöße treibt, was dreimal des Jahres vorgenommen werden kann.

Die Baumwolle wird mit der Hand oder einer Maschine, die aus zwei übereinanderliegenden, durch Räder verbundenen und eine Kurbel getriebenen Cylindern besteht, von den Baumwollensamen gereinigt.

Jede Kapsel enthält sechs Körner von der Größe der Wicken.

Diese Körner werden gepreßt und liefern ein manchmal mehr oder weniger gelbes Oel. Ursprünglich wurde diesem Samen wenig Aufmerksamkeit geschenkt; er wurde sogar als Düngemittel benutzt. Nachdem man aber fand, daß dieser Samen sehr ölreich ist, wurde das daraus gewonnene Oel zum Brennen und später zu Speisen, als Baumöl, Provenceröl, benutzt.

Die Wissenschaft, welche fortwährend sucht, um die Industrie zu heben, fand sehr bald, daß das Baumwollensaatöl sehr stearinhaltig sei, stellte sofort Versuche an, es der

Seifenfabrikation nützlich zu machen, und siehe da, die Versuche wurden mit den größten und glücklichsten Erfolgen gekrönt.

Das Baumwollensaatöl liefert zu Schmierseifen ein ausgezeichnetes Fabrikat. Auch zu Kernseifen versotten, liefert das Oel wunderschöne Seifen, weshalb wir dieses Naturproduct in der Seifenfabrikation mit der größten Freude begrüßen können.

Die Billigkeit dieses Oeles veranlaßt den Seifenfabrikanten unwillkürlich, fast jeder Sorte Seife etwas zuzusetzen, um die Seifen geschmeidiger und billiger zu machen.

Verschiedene Versuche, welche mit dem Auspressen der Samen angestellt wurden, ergaben, daß in 100 Pfund Samen 24 bis 25 Liter Oel enthalten sind; wir dürfen daher wegen etwaiger Preissteigerung dieses Oeles unbesorgt sein, zumal der Anbau des Baumwollensamens von Jahr zu Jahr zunimmt.

Das Baumwollensaatöl eignet sich ebenso gut zu weichen, als auch zu harten Seifen. Das specifische Gewicht beträgt bei dem raffinirten Oele, wie es im Handel vorkommt, bei 12° R. 0·927.

Im rohen Zustande hat das Cottonöl bei nur 10° R. 0·932 specifisches Gewicht.

Das sogenannte rohe Oel erstarrt schon bei 3°; das raffinirte Oel bei 2° R.

Die Baumwollensaat wird gewöhnlich zerrieben, bis 60° R. erwärmt und dann ausgepreßt. — Das rohe Oel, welches oft mehr oder weniger gelb oder röthlich gefärbt ist, muß raffinirt oder entfärbt werden, damit es als raffinirtes Oel in den Handel gebracht werden kann. Ich habe damit verschiedene Versuche angestellt und auch sehr günstige Resultate erzielt.

1. Mit kaustischer Sodalauge.

Ein beliebig großes Quantum Baumwollensaatöl wird in eine große hölzerne Stande oder einen Kessel gebracht und mit Dampf bis 60° R. erwärmt; sodann giebt man langsam, unter tüchtigem Krücken, 2 Pfund 30grädige kaustische Sodalauge auf 100 Pfund Oelansatz hinzu, wonach eine Emulsion stattfindet; nun läßt man den Dampf so lange zuströmen, bis das Oel anfängt zu steigen und die Masse milchig wird, giebt dann so viel Salz hinzu (auf 100 Pfund Oel circa $^1/_2$ bis $^3/_4$ Pfund), bis das Oel wieder hell wird und sich von der gebildeten Emulsion trennt. — Nun nimmt man den Dampf weg und überläßt das Oel der Ruhe. — Nach etwa 20 bis 24 Stunden ruhigem Stehen nimmt man den, sich an der Oberfläche gebildeten Schaum, welcher verseiftes Oel ist, sorgfältig ab.

Das Oel wird hell und klar sein und kann für raffinirtes Baumwollensaatöl verkauft werden. Wenn man statt 2 Procent 40 Procent 30grädige Aetznatronlauge anwendet, so wird das Oel noch heller, doch hat man in diesem Falle einen kleinen Verlust an Oel zu beklagen, welches, als Seife verbunden, zu Boden sinkt.

2. Mit kaustischer Pottaschlauge.

Man giebt zu diesem Zwecke 25grädige kaustische Pottaschlauge in den Kessel, bringt sie zum Sieden und läßt das Oel 2 bis 3 Stunden darauf sieden, worauf man es der Ruhe überläßt.

3. Mit kohlensaurer Kalilauge.

Obgleich ich diese Methode nicht ganz verwerfen will, so finde ich sie weniger vortheilhaft, indem bei dieser Art 10 bis 12 Procente Oel, wenn auch nicht verloren gehen, so doch weniger mit Nutzen verwendet werden können. — Auf

100 Pfund bis zum Siedepunkte erwärmtes Oel wird mit 8 Pfund kohlensaurer Pottaschlauge von 36° B. circa zwei Stunden lang gekocht. Wenn es trüb geworden, giebt man 1 Pfund Weinsteinsäure und 2 Pfund Salz hinzu, wonach es sich wieder klärt. — Nach einigen Tagen ist das Oel klar.

4. Durch schwefelsauren Weingeist oder Schwefeläther.

Auf 100 Pfund Oel, welches man auf 50° R. erwärmt hat, giebt man eine Mischung von 1/2 Pfund absolutem Weingeist und 1/2 Pfund stärkster Schwefelsäure. — Man krückt das Oel circa 1/2 bis 1 Stunde ununterbrochen durch, bis sich eine grünliche Farbe zeigt und überläßt es sodann 3 bis 4 Tage lang der Ruhe. — Nun schöpft man das Oel gut ab, oder läßt die am Boden lagernde Flüssigkeit ablaufen, und wäscht das Oel mit heißem Wasser (60° R.) wieder aus.

5. Durch Salpetersäure.

Das Baumwollensaatöl wird bis auf 40° R. erwärmt und dann wird auf 100 Pfund Oel ein Pfund Salpetersäure unter tüchtigem Krücken langsam zugegeben. Nachdem es etwa eine Stunde durchgearbeitet worden ist, wird es mit kochendem Wasser ausgewaschen.

6. Durch Schwefeläther.

Auf 100 Pfund Oel, welches auf 40° R. erwärmt war, wird 1/2 Pfund von einer Mischung von gleichen Theilen stärkster Schwefelsäure und absoluten Weingeistes dem Oele hinzugekrückt und dann wird mit heißem Wasser ausgewaschen.

7. Durch doppeltchromsaures Kali und Salzsäure.

Man läßt das zu bleichende Oel bei einer kleineren Menge bis auf 35°, bei einer größeren auf 33° bis 30° R. erkalten.

In einem kleinen Kessel erhitzt man inzwischen, auf 100 Pfund Oel gerechnet, $1^1/_2$ Pfund Wasser, löst darin $^1/_2$ Pfund doppeltchromsaures Kali auf und gießt so viel heißes Wasser hinzu, bis die Chromlösung heiß gewogen 20° B. hat. Wenn das Oel auf 30 bis 33° R. abgekühlt ist, so mischt man, auf je 100 Pfund Oel gerechnet, 2 Pfund 22grädige rauchende Salzsäure mit je 2 Pfund Chromlösung in einem Holz- oder Bleigefäße und gießt diese Mischung langsam in das Oel.

Ein Arbeiter krückt nun das Oel ununterbrochen durch, bis sich ein längeres Durchkrücken als nutzlos erweist.

Das Oel wird erst dunkelgrün, später heller, bis es schließlich hellgelb wird.

Dieses Oel kann zu jeder weißen Seife verwandt werden.

---

2. Dotteröl (Oleum Myagri).

Das Dotteröl stammt von den Samen des Leindotters, auch Afterdotters (Myagrum sativum L., seu Camelina sativa Grantz), einer in Deutschland und anderen Ländern einheimischen, auf den Aeckern unter Lein und anderen Saaten oft wildwachsenden, einjährigen Pflanze, aus der Gattung der Kreuzblüthler, die als Oelpflanze vielfach angebaut wird.

Das Dotteröl wird wie alle unsere Samenöle gewonnen; doch kann man nur das kaltgeschlagene Dotteröl als Speiseöl verwenden, welches in hellgelber Farbe, unter dem Namen „deutsches Sesamöl" in den Handel gebracht wird.

Auf kaltem Wege gepreßt, giebt Leindottersaat 18 bis 20 Procent, warm gepreßt 23 bis 25 Procent und durch Extraction 27 bis 28 Procent Oel. Das warm gepreßte Oel und das durch Extraction gewonnene ist etwas dunkelgelber gefärbt, wie das kalt gepreßte Oel.

Dotteröl wird bei — 18° dickflüssig wie Schweinefett. Seine specifische Schwere bei 15° C. ist 0·925.

Dotteröl trocknet sehr leicht; es wird daher vielfach zur Firnißsiederei verwendet.

Zur Seifenfabrikation verwendet, ersetzt es das Leinöl sowohl, als das Cottonöl, denn man kann es zu Riegel- und Schmierseifen mit Vortheil verarbeiten.

---

3. Hanföl (Oleum Cannabis).

Das Hanföl wird aus den Samen des Hanfes (Cannabis sativa L.), einer einjährigen Pflanze, gewonnen. Das ursprüngliche Vaterland des Hanfes ist Indien; gegenwärtig aber ist er fast auf allen Erdtheilen verbreitet. In Rußland ist er eine wichtige Culturpflanze.

Das Hanföl wird auf dieselbe Weise wie Leinöl geschlagen. Kaltgepreßtes Hanföl hat eine hellgrüne, warmgeschlagenes eine dunkelgrüne, extrahirtes hingegen eine dunkelgrüne bis braungelbe Farbe; es hat einen stark an Hanf erinnernden Geruch, einen mildfaden Geschmack und trocknet leicht. Bei — 27° C. verdickt sich das von Natur aus flüssige Oel. Sein specifisches Gewicht ist bei 15° C. 0·928. Der Hanfsamen giebt 27 bis 28 Procent Oel.

Das Hanföl wird zum Schneiden des Olivenöls, respective als Zusatz zu Olivenölseifen, namentlich aber zu grünen Schmierseifen verwendet.

---

4. Leinöl (Oleum Lini).

Das Leinöl wird aus den Samenkörnern des gemeinen Leins (Linum usitatissimum L.) gewonnen.

In vielen Gegenden wird die Leinpflanze auch Flachs genannt. Obgleich man sein ursprüngliches Vaterland mit

Gewißheit nicht angeben kann, so liegt doch die Vermuthung nahe, daß er aus Südeuropa stammt, woselbst er vielfach im Getreide wild wächst.

Der Lein, welcher jetzt in ganz Europa einheimisch geworden ist, ist ein Sommergewächs, dessen faserige Wurzel einen einfachen, rundlichen, holzigen, circa 57 bis 60 Centimeter hohen, am oberen Ende mit einigen Zweigen versehenen Stengel treibt, an welchem die stehenden Blätter glatt aufsitzen. Die himmelblauen Blumen erscheinen einzeln oben an den Stengelspitzen.

Die Samenkapseln werden Knoten genannt.

Die zur Oelgewinnung bestimmte Leinsaat geschieht theils durch kaltes, oder warmes Pressen, oder durch Extraction des zuvor zerstampften Samens.

In Rußland, Polen und Ungarn, woselbst das Oel vielfach zum Essen verwendet wird, ist das kalte Pressen üblich. Der Samen wird zu diesem Zwecke auf Stampf- oder Walzwerken zerkleinert und in Säcken vermittelst starker Pressen ausgepreßt.

Bei dem Kaltpressen beträgt die Ausbeute circa 20 bis 21 Procent. Durch das Warmpressen erhält man 25 bis 26 Procent Oel, doch kann dieses, seines ranzigen Geruchs und kratzenden Geschmackes wegen, nicht zum Essen verwandt werden.

Durch Extraction erhält man, je nach Qualität des Samens, 30 bis 35 Procent Leinöl.

Das Leinöl sieht hellgelb bis bräunlichgelb aus, gefriert selbst bei strenger Kälte nicht; es wird erst bei 18° C. dickflüssig. Es hat bei 15° C. ein specifisches Gewicht von 0·935 und löst sich in 5 Theilen Weingeist.

Das englische, holländische und namentlich das russische Oel kommt meist in hellgelber Farbe in dem Handel vor,

während das deutsche Leinöl gelb ist und zu hellen Schmierseifen angewandt, entfärbt, respective gebleicht werden muß.

Die beste Methode, Leinöl zu bleichen, besteht darin, daß man das Oel auf circa 45 bis 50° R. erwärmt und auf je 100 Kilogramm 3 bis 4 Procent 30- bis 33grädige (B.-) Pottaschlauge hinzukrückt und absetzen läßt.

Nach 6 bis 10 Stunden hat sich das Oel klar abgesetzt. An der Oberfläche befindet sich ein leichter Seifenschaum, dann ein hellgelbes Oel und unten am Boden eine dunkle Seifenmasse.

Die Lauge hat demnach dem Oele den Farbstoff entzogen, den Pflanzenschleim und Eiweißstoff absorbirt, einen kleinen Theil Oelsäure verseift und diese Stoffe zu Boden gerissen.

Das Leinöl wird zur Firnißsiederei und namentlich zur Schmierseifenfabrikation verwendet.

---

5. Mohnöl (Oleum Papaveris).

Das Mohnöl wird aus den kleinen schwarzbläulichen Samen der gemeinen Mohnpflanze (Papaverum somniferum L.) gewonnen, welche aus dem Oriente stammt und jetzt in ganz Europa angebaut wird.

Der Samen wird mittelst feiner Roßhaarsiebe von den Staubtheilen gereinigt, dann auf Stampf- oder Walkwerken zerkleinert, und das Mahlgut, ohne Anwendung von Wärme, mittelst starker hydraulischer Pressen ausgepreßt. Kalt gepreßt liefert die Mohnsaat 40 Procent hellgelbes, wohlschmeckendes Speiseöl, warm gepreßt 48 bis 50 Procent gelbes Oel, welches ebensowohl zu Schmierseifen, als auch zu Riegelseifen vielfache Verwendung findet. Es löst sich in 30 Theilen seines Gewichtes kaltem und in 8 Theilen heißem 90procentigen Weingeist

auf; es wird erst bei — 18° C. fest. Sein specifisches Gewicht ist bei kaltgeschlagenem Oel 0·924 und bei warmgeschlagenem 0·925.

---

6. Ricinusöl.

Seit neuerer Zeit macht dieses Oel dem Cocosöle große Concurrenz.

Fast jeder Parfümeriefabrikant kennt dieses hellgelbe, oft wasserhelle Oel, welches, mit Cocosöl vermischt, zur Seifenfabrikation verwandt, fast transparente Cocosseifen liefert.

Es findet daher fast täglich in der Seifenfabrikation mehr Verwendung. — Der Ricinusbaum (gemeiner Wunderbaum, Ricinus communis) stammt aus Ostindien.

In Deutschland hat man auch versuchsweise Ricinus in Gärten angebaut. — Die Pflanze wird indeß nur 5 bis 6 Fuß hoch und wird strauchartig, stirbt aber schon nach 1 oder 2 Jahren ab; höchstens wird sie 3 Jahre alt. — Der Ricinusstrauch wird jetzt vielfach in Südrußland, Italien und Frankreich gepflanzt. Die Frucht ist eine stachliche Kapsel mit grünmarmorirten Samenkörnern, die früher unter dem Namen Semina Caputiae majoris als Purgirmittel gebraucht wurde.

Anfangs April, wenn der März nicht zu kalt ist, auch wohl schon in diesem Monat, wird der Samen gesät, ähnlich wie Mais. — Der Boden muß ein guter, feuchter und nicht zu fetter sein. — Wenn die Pflanzen anfangen kräftig zu werden, werden sie ausgepflanzt und wie bei uns die Zuckerrüben behandelt. Wenn die Pflanze es gestattet, wird sie gehackt. Wenn sie zu blühen anfängt, wird sie wieder gehackt, damit sie lockeren, guten Boden bekommt.

Darauf wächst die Pflanze rasch, breitet sich gut aus, und kann die Staude, wenn der Sommer gut ist, 2 bis 3 Pfund Samen liefern. In Südamerika und anderen heißen Ländern wird die Pflanze 7 bis 10 Ellen hoch. — Allzuviel Trockenheit ist der Pflanze nachtheilig, indeß giebt sie sich selbst genug Schatten.

Sowie der Samen reif ist, wird die Pflanze geschnitten und eingeerntet. — Der Ertrag soll 800- bis 900fältig sein. In Virginien will man von einem Acre 150 Gallonen Oel gewonnen haben.

Die Samen enthalten

in 100 Theilen 23·82 Theile Schale und
" 100 " 69·09 " Kern.

In der Schale sind außer 1·08 Fasern noch 1·92 Harz mit Bitterstoff und 2·88 Gummi. Der Kern enthält 46·19 fettes Oel, 2·40 Gummi, 20·0 Stärkemehl, 0·50 Eiweiß; das Uebrige ist Wasser.

Den scharfen Geschmack verdankt der Samen einem eigenen Harze und einer eigenen Säure, die sich beim Erhitzen oder Ranzigwerden in Ricinsäure verwandelt.

Gewöhnlich, und namentlich in Ostindien, wird das Oel durch Auspressen, oder auch durch mehrstündiges Kochen des Samens mit Dampf gewonnen.

Durch das Kochen schwimmt es an der Oberfläche, wird abgenommen, wieder gekocht und vom Wasser und Schleim befreit. Wie jedes Oel durch gewöhnliches Auspressen heller wird, so ist es auch hier der Fall und hält es sich jahrelang, ohne ranzig zu werden.

Bei uns werden die Samen erst in heißem Wasser eingeweicht, dann kalt und später heiß gepreßt. Wenn das Oel mehrere Tage ruhig gestanden und sich gesetzt hat, so kann man es zu allen Zwecken benutzen, indem es von Schleim

und Säure gereinigt ist. — Man hat noch verschiedene Methoden, und zwar folgende:

Man reinigt den Samen durch Sieben, sodann wäscht man ihn mit Wasser ab, bis dasselbe nicht nicht mehr gefärbt erscheint. Wenn das Wasser abgelaufen ist, so wird der Samen zu Brei zerstampft, den man mit Wasser zu Milch anrührt. Sodann wird die Milch vom Bodensatz abgeseiht, dann gekocht. Das Oel sammelt sich an der Oberfläche; man schöpft es ab und kocht so lange, bis sich der Schleim zu Boden gesetzt hat und das Wasser verdunstet ist. — Dieses Oel ist ebenfalls sehr schön wasserhell.

Ein anderes Verfahren ist: Man läßt die entschälten Samen zu Teig stampfen, acht Gewichtstheile dieses Teiges mit einem Gewichtstheile Weingeist vermischen und dann auspressen. Durch Destillation trennt man die Hälfte des Weingeistes wieder ab; den übrigen Weingeist entfernt man durch Auswaschen mit kaltem Wasser, gießt das Oel zuletzt vom Wasser ab, befreit es vollkommen von demselben und bringt es in eine Trockenstube, welche auf 30 bis 33° R. erwärmt ist, um das Oel hell und wasserfrei zu machen.

Dieses Oel ist süß vom Geschmacke, indessen theuer. 100 Pfund geschälte Samen gaben auf diese Weise 60 Pfund Oel. Wir fügen noch hinzu, daß das Ricinusöl geruchlos und mildschmeckend ist und nur dann rauh und kratzig schmeckt wenn es alt ist. Das Oel ist dickflüssiger als alle anderen deutschen Oelsorten; es erstarrt erst bei 14° R. zu einer durchsichtigen, wasserhellen oder gelblichen Masse, dehnt sich beim Erwärmen stark aus und kocht bei 265°R.

Es ist stearinhaltig. — Es läßt sich in jedem Verhältnisse mit Weingeist mischen und unterscheidet sich dadurch von den anderen fetten Oelen, die meist unlöslich im Weingeist sind.

Gereinigt wird Ricinusöl auf folgende Weise: Man bringt beliebig viel zu reinigendes Ricinusöl in ein Faß von weichem starken Holze und bringt es durch ein Dampfrohr auf 24° R.; sodann mischt man auf 100 Pfund Ricinusölansatz ½ Pfund 92grädigen Spiritus und ½ Pfund stärkste Schwefelsäure, giebt diesen Aether unter tüchtigem Rühren dem Oele hinzu, wonach es seine Schleimtheile verliert und wasserhell wird. — Man kann alsdann das Oel noch mit Wasser auswaschen, muß es jedoch wieder ablassen, weil sonst das Oel ranzig wird.

Man behauptet, daß das Ricinusöl hauptsächlich aus drei verschiedenen Oel- oder Fettarten besteht, nämlich aus Margarin-, Elaïn- und Ricinussäure, und sollen diese Säuren beim Verseifen gebild et werden.

Das Ricinusöl wird vielfach mit anderen Oelen verfälscht, und kann man durch Weingeist leicht finden, ob und mit wie viel anderen Oelen dasselbe verfälscht ist, weil sich ersteres schnell und vollständig auflöst, während bei den anderen Oelen nur eine langsame und theilweise Lösung stattfindet.

Ricinus communis ist eine andere Sorte und ist als Abführungsmittel bekannt. Wie ich am Eingange Dieses bereits sagte, wird das Ricinusöl in der Parfümerien- und Seifenfabrikation außerordentlich viel gebraucht.

Namentlich wird jetzt viel zu den gewöhnlichen ff. Cocosseifen (10 bis 15 Procent), zu feinen Mandelseifen, Glycerintransparentseifen 2c. angewandt.

7. Sonnenblumenöl (Oleum Helianthi).

Das Sonnenblumenöl wird aus den ölreichen Kernen der aus Südamerika stammenden, bei uns in Gärten meist

als Zierpflanze angebauten, in Rußland, Italien, Ungarn, Frankreich ꝛc. aber als Nutzpflanze im Großen cultivirten gemeinen oder jährigen Sonnenblume (Helianthus annuus L.) gewonnen.

Bevor die Samen auf die bekannte, mehrfach angedeutete Weise vermittelst Stampf- oder Walzwerken zerkleinert und mit starken Schrauben-, Keil- oder hydraulischen Pressen gepreßt werden, werden sie auf einer sogenannten Schälmühle von ihren harzigen und färbenden Schalen befreit.

Kaltgepreßtes Sonnenblumenöl ist hellgelb, hat einen angenehmen Geschmack, der es vom besten Baumöl kaum unterscheiden läßt, und wird es daher zum Speisen verwendet. 100 Pfund Samen geben 18 bis 20 Pfund Oel. — Warmgepreßtes Sonnenblumenöl ist goldgelb und liefert 32 bis 35 Procent Ausbeute. Das specifische Gewicht des Sonnenblumenöls ist 0·926. Es trocknet langsam. Bei — 18° C. wird es ziemlich fest.

Das Sonnenblumenöl giebt schöne weiße Kernseifen und prachtvolle Schmierseifen.

---

8. Sesamöl (Oleum Sesami).

Das Sesamöl wird aus den ölreichen Samen des Sesam (Sesamum orientale L.), einer seit den ältesten Zeiten im Oriente und seit neuerer Zeit in Amerika cultivirten Oelpflanze gewonnen.

Das Sesamöl wird auf die bekannte, mehrfach beschriebene Weise gewonnen. Kalt gepreßt, erhält man 34 bis 36 Procent hellgelbes Oel, welches im frischen Zustande einen scharfen, im abgelagerten Zustande aber einen angenehmen, milden Geschmack hat. Das Warmpressen ergiebt 45 bis 48 Procent Oel, während man durch Extraction 50 bis 53 Procent

gewinnt. Das gewöhnlich in den Handel gebrachte Sesamöl, welches für die Seifenfabrikation bestimmt ist, wird durch Warmpressen oder Extraction gewonnen; es hat eine goldgelbe Farbe und kommt dem Mohnöle an Geschmack nahe.

Das Sesamöl ist ziemlich dickflüssig und erstarrt bei 6⁰ C. zu einer dicken, breiigen Masse. Sein specifisches Gewicht bei 15⁰ C. ist 0·920.

Das Sesamöl wird vielfach zu Haaröl, in Frankreich zur Aufnahme von Blumengerüchen und zum Verschneiden der Olivenölseifen verwendet.

Das Sesamöl giebt prachtvolle Seifen.

Bestimmung freier Säuren in den Oelen.

Um zu ermitteln, wie viel freie Säuren in fetten Oelen enthalten sind, hat man zwei Methoden.

Bei dem ersten Verfahren, welches darauf beruht, daß die fetten Oele, mit Ausnahme des Ricinusöls, in Alkohol fast vollständig unlöslich sind, während der letztere sehr leicht die fetten Säuren und das Glycerin löst, werden in einer Glasflasche, die 100 Kubikcentimeter faßt, 10 Gramm Oel mit 50 Kubikcentimeter Alkohol von 90 Grad gemischt. Wenn der anfänglich trübe Alkohol bei einer Temperatur von 30⁰ klar geworden ist, so decantirt man ihn in ein tarirtes Schälchen. Das Oel wird dann noch wiederholt mit gleichen Mengen Alkohol gewaschen; gewöhnlich genügen vier Waschungen, was zusammen 200 Kubikcentimeter Alkohol giebt. Es ist wünschenswerth, immer unter denselben Verhältnissen zu arbeiten, um so leicht für diejenige Menge neutralen Fettes, welches sich mit den fetten Säuren im Alkohol löst, eine Correctur anbringen zu können. Diese Menge kann ein- für allemal bestimmt werden, indem man

ein vollkommen neutrales Oel derselben Art mit Alkohol behandelt.

Sobald die fetten Säuren aus dem Oel ausgezogen sind, wird letzteres, um die Spuren von Alkohol und Wasser zu verjagen, welche es etwa zurückhält, im Wasserbade erwärmt; darauf wird es gewogen.

Der Rückstand, welcher beim Abdampfen der alkoholischen Lösung bleibt, wird ebenfalls gewogen und giebt die Menge der fetten Säuren und des Glycerins, welche in dem untersuchten Muster enthalten sind.

Das zweite Verfahren besteht darin, daß man das zu untersuchende Oel mit kohlensaurem Natron sättigt und dann in einem Extractionsapparate mit Aether auszieht. Das stearinsaure und palmitinsaure Natron sind in Aether vollkommen unlöslich; letzteres löst nur das neutrale Oel und Spuren von ölsaurem Natron. Nachdem die Extraction beendet ist, wird der Aether abgedampft; der Rückstand giebt die Menge des neutralen Oeles und des ölsauren Natrons. Beide kann man durch Waschen mit destillirtem Wasser trennen. Die Menge des in Lösung gegangenen ölsauren Natrons ist aber meist so gering, daß man das Waschen sparen und den Rückstand, der sich beim Abdampfen des Aethers ergiebt, wägen kann. Um genaue Resultate zu erzielen, ist es selbstverständlich nothwendig, daß das kohlensaure Natron vollkommen neutral ist. Das Gemisch von Soda und Oel wird in einem kleinen Glasschälchen gewogen; die beiden Substanzen bleiben dann 5 bis 6 Stunden miteinander in Berührung, und werden während der Zeit wiederholt mit einem Glasstäbchen umgerührt. Nach Verlauf dieser Zeit setzt man zu der Flüssigkeit das gleiche bis doppelte Volumen eines Gemisches aus gleichen Theilen fein gemahlenen Bimssteins oder Talkum. Nun schüttelt man Alles durch und erhält so

eine trockene Masse, die man in den Extractionsapparat bringt. Sodann giebt man in den Apparat, der circa 100 Kubikcentimeter fassen muß, 40 bis 55 Kubikcentimeter Aether und setzt ihn dann in Thätigkeit.

Die Extraction ist beendet, wenn einige Tropfen des abfließenden Aethers bei der freiwilligen Verdunstung in einem Porzellanschälchen keinen Rückstand lassen. Der Aether wird hierauf durch langsames Abdampfen, oder besser durch Destillation, verjagt, um ihn für eine spätere Untersuchung wieder benützen zu können, und wiegt man den Rückstand. Wenn man ein ganz genaues Resultat wünscht, so wird der Rückstand erst noch mit destillirtem Wasser gewaschen und muß er dann vor dem Wiegen eine Zeit lang im Wasserbade erwärmt werden, um die letzten Spuren Wasser zu vertreiben.

Die Fettsäuren im Allgemeinen.

a) Thierischen Ursprungs.

(Talgsäure [Stearinsäure], Margarinsäure, Elaïnsäure rc.)

Alle Fette, sie mögen fest oder flüssig sein, von Thieren oder Pflanzen herrühren, bestehen aus einer Säure, die mit einem anderen Körper verbunden ist, welchen die Chemiker Glycerin (Oelsüß, Oelzucker) benannt haben.

Diese Säure ist jedoch in den verschiedenen Fetten nicht immer ein und dieselbe.

Entweder sie ist fest, und dann ist auch das Fett ein festes, oder sie ist flüssig, und dann ist auch das Fett ein flüssiges, oder in einem Fette ist von der festen und flüssigen Säure durcheinander, und dann ist das Fett ein weiches, z. B. das Schweinefett.

Die feste Säure ist Talgsäure, auch Stearinsäure genannt worden, weil sie meistentheils im Talge vorkommt; die

flüssige Masse hat den Namen Oelsäure (Oleïnsäure, Elaïnsäure) erhalten, weil sie meistentheils in den Oelen enthalten ist. Mit der Talgsäure besitzt eine andere feste Säure, die Margarinsäure genannt wird, große Aehnlichkeit. — Diese drei Säuren bilden, mit dem Glycerin vereinigt, die meistens von den Seifenfabrikanten benutzt werdenden Fette und verdienen daher die besondere Aufmerksamkeit derselben.

Die in manchen Sorten von Fetten und Oelen enthaltenen Säuren sind zwar von den Chemikern als besondere Säuren mit anderen Namen unterschieden worden, allein in ihren Haupteigenschaften stimmen sie ganz mit der Talgsäure und mit der Oelsäure überein. Weiter unten, wo von den einzelnen Fettarten die Rede ist, sollen alle diese Säuren genannt werden.

1. Talgsäure.

Die Talgsäure ist vorzüglich im Hammel-, Ochsen- und Hirschtalg enthalten. Sie ist darin mit Glycerin verbunden, und wird diese Verbindung der Talgsäure mit Glycerin Stearin genannt.

Bereitung: Man verschafft sich die Talgsäure, wenn man gewöhnliche Talgseife mit Salzsäure erhitzt. In diesem Falle wird die Talgsäure von dem Glycerin abgeschieden, weil die Salzsäure eine stärkere Säure ist. Nach dem Erkalten nimmt man die unreine Talgsäure heraus, wäscht sie ein wenig ab, löst sie in starkem siedenden Spiritus auf und läßt die Auflösung wieder kalt werden. Alsdann krystallisirt die Talgsäure heraus. Will man diese recht rein erhalten, so muß man sie einigemale in heißem Spiritus auflösen und krystallisiren lassen. Es bleibt dabei ein wenig Margarinsäure und Oelsäure, womit die Talgsäure verunreinigt war, in der Flüssigkeit zurück.

Die jetzt überall im Handel vorkommenden Stearinkerzen bestehen aus fast reiner Talgsäure.

Eigenschaften: Die Talgsäure ist fest und schmilzt erst bei 75° C., also noch eher, als das Wasser zum Sieden kommt. Die geschmolzene Talgsäure gesteht nach dem Erkalten zu einer aus glänzenden, weißen Nadeln bestehenden Masse, welche sich fettig anfühlt und sich zu Pulver zerreiben läßt. Die Talgsäure, sowie sie aus dem Spiritus herauskrystallisirt, hat das Ansehen von Blättern und Nadeln, die wie Perlmutter glänzen.

Die Talgsäure löst sich gar nicht im Wasser auf. Sie löst sich dagegen in Aether und in starkem siedenden Spiritus auf; sie hat weder Geschmack, noch Geruch.

Wenn sie geschmolzen, oder in Spiritus aufgelöst ist, so färbt sie das blaue Lackmuspapier roth, gerade so, wie dies andere Säuren thun. — Sie verbrennt wie Wachs. Die Talgsäure verbindet sich mit den Alkalien (siehe Charakter derselben) zu den schon lange bekannten Seifen. In diesen Verbindungen hat die Talgsäure ihre fettige Beschaffenheit verloren, und die Alkalien sind nicht mehr scharf und ätzend. — Die Verbindungen der Talgsäure mit Natron und mit Kali sind auflöslich im Wasser. Mit Kalk bildet die Talgsäure eine im Wasser unlösliche Verbindung: unlösliche Kalkseife oder talgsauren Kalk.

Mit den Metalloxyden, z. B. Bleioxyd (Bleiglätte), bildet die Talgsäure unauflösliche Verbindungen.

2. Margarinsäure.

Diese Säure findet sich nicht so häufig und in nicht so großer Menge in den Fetten als die Talgsäure. Auch die Margarinsäure ist in den Fettsäuren stets mit Glycerin verbunden und vorhanden, und wird diese Verbindung

Margarin genannt. Fette, in welchen Margarinsäure vorzugsweise vorhanden ist, sind das Menschenfett, das Gänsefett, das Entenfett und das Baumöl.

Bereitung: Die Margarinsäure kann man aus der Talgsäure bereiten. Wenn man nämlich die Talgsäure eine Zeitlang stark erhitzt, so verwandelt sie sich fast ganz in Margarinsäure. Noch leichter kann man die Talgsäure in Margarinsäure verwandeln, wenn man die Talgsäure mit ihrem gleichen Gewichte Salpetersäure von 22° B. einige Minuten lang sieden läßt und nach dem Erkalten die obenauf schwimmende fette Säure zwischen trockenem Papier auspreßt, in starkem siedenden Spiritus auflöst und krystallisiren läßt.

Aus dem Schweinefett, Gänsefett, aus dem Baumöl, Palmöl, Palmkernöl, Cottonöl rc. kann man ebenfalls die Margarinsäure (Palmitinsäure) erhalten, wenn man diese Fette in ätzender Kalilauge auflöst.

Zu dieser Auflösung setzt man eine Auflösung von essigsaurem Bleioxyd (Bleizucker) so lange zu, als ein Niederschlag entsteht. Dieser Niederschlag ist margarinsaures Bleioxyd. — Wenn man denselben mit verdünnter Schwefelsäure kocht, so verbindet sich die Schwefelsäure mit dem Bleioxyd; die Margarinsäure schwimmt nach dem Erkalten auf der Flüssigkeit und wird, wie die Talgsäure, gereinigt, indem man sie in heißem Spiritus öfters auflöst und herauskrystallisiren läßt.

Eigenschaften: Die Margarinsäure besitzt mit der Talgsäure die allergrößte Aehnlichkeit und kann daher kaum von derselben unterschieden werden. Sie schmilzt jedoch leichter als die Talgsäure, nämlich schon bei 60° C.

Aus der reinen Margarinsäure lassen sich ferner Lichter fabriciren, welche im Ansehen den Lichtern aus Stearinsäure gleichkommen, jedoch leichter abfließen.

3. Oelsäure (Elaïn). Oleïnsäure.

Die Oelsäure kommt vorzugsweise in allen Oelsorten vor, in geringerer Menge in den Talg- und Schmalzsorten. Auch die Oelsäure ist in den Fetten immer mit Glycerin verbunden, und diese Verbindung heißt Oleïn.

Bereitung: Wenn man die Oelsäure für sich allein abscheiden will, so geht dies am leichtesten, wenn man eine aus fettem Mandelöl fabricirte Seife mit verdünnter Schwefelsäure kocht. Nach dem Erkalten schwimmt eine feste Säure auf der Flüssigkeit, welche unreine Oelsäure ist.

Man erwärmt dieselbe einige Stunden lang mit ihrem halben Gewichte fein geriebenen Bleiweißes und vermischt nachher Beides mit noch einmal so viel Aether, als das Ganze beträgt, und läßt es 24 Stunden stehen. Der Aether löst in diesem Falle eine Verbindung von Oelsäure und Bleioxyd auf. Wenn man diese Auflösung abgießt und dann Salzsäure hinzusetzt, so verbindet sich diese mit dem Bleioxyd und bildet damit einen unlöslichen Bodensatz, über welchem die Oelsäure schwimmt, nur noch mit Aether vermischt.

Man scheidet beide von dem Bodensatze ab und erhitzt sie, wodurch der Aether verjagt wird und die Oelsäure ziemlich rein zurückbleibt. Sie ist nur noch gelb gefärbt. Will man sie ganz rein und farblos haben, so muß sie noch weiter gereinigt werden, was hier anzuführen zwecklos ist.

Im Großen wird die Oelsäure selbstverständlich auf andere Weise gewonnen.

Eigenschaften: Die Oelsäure ist nicht fest, wie die Talgsäure und die Margarinsäure, sondern flüssig, wie Oel.

Sie ist gewöhnlich gelblich gefärbt und nur, wenn sie ganz rein ist, farblos. Die Oelsäure röthet stark das blaue Lackmuspapier. Sie hat einen schwachen Geruch, einen scharfen Geschmack und löst sich in starkem Spiritus auf.

In der Kälte gesteht auch die Oelsäure zu einer Masse, die aus lauter feinen Spießen besteht.

Verhalten der Talgsäure, Margarinsäure und Oelsäure zu den Alkalien und Metalloxyden.

Fettsäuren: Die drei genannten Säuren wollen wir im Allgemeinen unter dem Namen der Fettsäuren begreifen. Sie sind in ihrem Verhalten gegen Alkalien einander sehr ähnlich, so daß es am bequemsten ist, sie in dieser Hinsicht gemeinschaftlich zu betrachten.

Verseifung: Die Fettsäuren verbinden sich mit den Alkalien, und diese Verbindungen werden Seifen genannt.

Den Vorgang, in welchem eine Fettsäure mit einem Alkali verbunden wird, nennt man Verseifung. Das hauptsächlichste Geschäft des Seifensieders besteht nun darin, Fett und Alkalien so vorzubereiten und zusammenzubringen, daß eine vollständige Verseifung stattfindet. Die Fettsäuren verbinden sich unter Umständen gleich leicht mit den Alkalien. Die reinen Fettsäuren verbinden sich sowohl mit den reinen (ätzenden oder kaustischen Alkalien), als auch mit den kohlensauren Alkalien.

Wenn man daher z. B. reine Talgsäure mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron erhitzt, so wird die Kohlensäure, welche eine sehr schwache Säure ist, von der Talgsäure ausgetrieben und verursacht, da sie in luftförmigem Zustande entweicht, ein Schäumen und Aufbrausen der Flüssigkeit. Die Talgsäure verbindet sich jetzt mit dem Natron zur Seife. — Aus diesem Umstande ist zu erklären, daß zur Bereitung der Elaïnseife (Oleïnseife) von reinem Elaïn weniger Kalk gebraucht wird, als zu anderen Seifen.

Seifenbildungsproceß. Wenn die Fettsäuren nicht, wie früher gesagt, im reinen und freien Zustande, sondern

mit Glycerin verbunden sind, so verbinden sie sich weniger leicht mit den Alkalien. So kann man z. B. eine starke Auflösung von kohlensaurem Natron (Soda) stundenlang mit Talg sieden lassen, ohne daß sich etwas verseift. Wenn man aber dem Alkali die Kohlensäure entzieht, respective durch Kalk dasselbe ätzend macht, so hat das ätzende Natron eine größere Verwandtschaft zu der im Talge enthaltenen Talgsäure als das Glycerin. Dieses letztere wird daher abgeschieden, während das Natron sich mit der Talgsäure verbindet und Seife bildet. Man nennt diesen Vorgang den Seifenbildungsproceß, (Verseifungsproceß). Viele sind der Meinung, daß durch den Seifenbildungsproceß die Talgsäure erst aus dem Talge entstände; allein dies ist unrichtig; die Talgsäure ist, wie eben gesagt, in dem Talge bereits enthalten. Durch ätzendes Natron wird sie aber aus ihrer Verbindung mit dem Glycerin ausgeschieden.

Seifen-Eigenschaften. In den Verbindungen von Fettsäuren mit Alkalien, das ist in den Seifen, haben die Fettsäuren durchaus ihre fettige Beschaffenheit verloren, während gleichzeitig die Alkalien ihre ätzende Eigenschaft eingebüßt haben.

Die Verbindungen nun, welche vorzugsweise aus der Talgsäure mit Natron oder Kali entstehen, werden Talgseifen genannt und sind härter als die Verbindungen der Oelsäure mit Alkalien, welche Oelseifen genannt werden.

Sämmtliche Natron- und Kaliseifen sind auflöslich in Wasser und Weingeist. Die Verbindungen der Fettsäuren mit Natron sind härter als die Verbindungen des Kalis mit denselben Säuren. Diese Verbindungen haben die Chemiker als fettsaures Natron, fettsaures Kali bezeichnet.

Kalkseifen. Die Fettsäuren verbinden sich auch leicht mit Aetzkalk (gebranntem Kalk), allein die Kalkseife ist

unlöslich im Wasser und kann daher zum Waschen nicht benutzt werden.

Wenn eine Auflösung von Natron oder Kaliseife mit einer Flüssigkeit vermischt wird, die Kalk enthält, so entsteht unlösliche Kalkseife, die sich in Flocken ausscheidet. Man sagt alsdann, die Seife gerinnt.

Das meiste fließende Wasser, Brunnen- und Cisternenwasser, namentlich solcher Gegenden, die Kalkboden haben, enthält Kalk oder Salz aufgelöst und zersetzt daher die löslichen Seifen, weshalb sie zum Waschen untauglich sind. — Das Verseifen des Talgs durch Aetzkalk findet in der Stearinkerzenfabrikation statt.

Alle fettsauren Alkalien (Seifen) werden zersetzt durch alle übrigen Säuren, welche stärker sind, als die Fettsäuren, z. B. Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Essigsäure. Vermischt man eine Auflösung der Seife mit einer dieser starken Säuren, so vereinigt sich diese letztere mit dem Alkali der Seife, weil sie eine größere Verwandtschaft zu demselben hat als die Fettsäure, die rein abgeschieden wird. In dem Vorhergehenden haben wir gesehen, daß man sich dieses Umstandes zur Darstellung der Talg-, Margarin- und Oelsäure bedient. Folglich, wenn man eine Auflösung von talgsaurem Natron (Talgsodaseife) mit Schwefelsäure vermischt, so erhält man schwefelsaures Natron, und die Talgsäure wird abgeschieden. Oder, wenn man ölsaures Kali (Schmierseife) mit Salzsäure vermischt, so erhält man salzsaures Kali, und die Oelsäure schwimmt obenauf.

Talgpflaster. Die Fettsäuren verbinden sich auch mit Metalloxyden, namentlich mit dem Bleioxyd (Silberglätte, Mennige, Bleiweiß) zu unauflöslichen Verbindungen von Oelsäure mit Bleioxyd und werden unter dem Namen Bleiweißpflaster häufig gebraucht.

4. Glycerin (Oelsüß). *)

Vorkommen. Das Glycerin kommt in allen festen und flüssigen Fettkörpern vor. Es ist daher stets mit einer der oben beschriebenen Fettsäuren verbunden, also entweder mit Talgsäure, oder mit Margarinsäure, oder mit Elaïnsäure.

Bereitung. Das Glycerin kann leicht von den sogenannten Fettsäuren abgeschieden und für sich allein dargestellt werden. Es giebt verschiedene Arten, um dies zu bewerkstelligen; am Besten geschieht es auf folgende Weise:

Man nimmt Baumöl und kocht es mit fein gepulverter Bleiglätte unter Zusatz von etwas Wasser so lange gelinde, bis die in dem Baumöl enthaltene Oelsäure sich von dem Glycerin trennt und sich mit der Bleiglätte zu einem Pflaster verbindet.

Hierbei muß man wohl Acht geben, daß bei diesem Kochen das Wasser niemals verdampfe, und deswegen muß man immer von Zeit zu Zeit ein wenig frisches Wasser hinzuthun. Das Glycerin löst sich im Wasser auf, und wenn man Alles erkalten läßt, so kann man diese Auflösung von dem festen Pflaster abgießen. Sie ist gefärbt und kann gereinigt werden, wenn man sie mit Kohlenpulver kocht und wieder filtrirt. Alsdann erwärmt man die Auflösung des Glycerins in Wasser, wodurch das Wasser verdampft und das Glycerin zurückbleibt. Die Darstellungsweise im Großen werden wir später in einem besonderen größeren Artikel kennen lernen. Die Eigenschaften wollen wir hier ebenfalls kurz beschreiben.

Eigenschaften. Das Glycerin ist dickflüssig, beinahe wie Honig, und entweder ganz farblos, oder schwach gelb

*) Wir kommen in einem besonderen Artikel ausführlich darauf zu sprechen.

gefärbt. Es hat keinen Geruch, aber einen süßen Geschmack. Es löst sich leicht in Wasser und in Spiritus auf, dagegen läßt es sich nicht mit Aether vermischen. Das Glycerin kann nicht, wie andere süße Stoffe, in Gährung gebracht werden. Wenn es angezündet wird, brennt es mit heller Flamme und kann es daher als Beleuchtung dienen. Das Glycerin verbindet sich allein nicht mit den Alkalien, wohl aber mit den Säuren.

Wir haben schon gesehen, daß alles Fett, so wie es in der Natur vorkommt, eine Verbindung von Glycerin mit Talgsäure, Stearin genannt wird; daß ferner die Verbindung von Glycerin mit Margarinsäure Margarin, und die Verbindung von Glycerin mit Oelsäure Oleïn (Elaïn) genannt wird; daher kann man auch sagen: Alle Fette bestehen entweder aus Stearin und Margarin, oder aus Oleïn, oder aus einem Gemenge dieser drei Stoffe.

Stearin (stearinsaures Glycerin). Der reine Hammeltalg ist fast lauter Stearin, mit ein wenig Margarin und Oleïn. Will man das Stearin ganz rein für sich darstellen, so kocht man 17 Theile Hammeltalg mit 8 bis 10 Theilen Aether.

Der Aether löst das Stearin auf, welches nach dem Erkalten herauskrystallisirt, während Margarin und Oleïn aufgelöst bleiben.

Das Stearin erhält man in weißen Blättchen, die wie Perlmutter glänzen, keinen Geruch und Geschmack besitzen und bei 62° C. schmelzen.

Das Stearin ist in kaltem Wasser nicht löslich; dagegen löst es sich in starkem Spiritus und am leichtesten in siedendem Wasser auf.

Unrichtigerweise werden jetzt die im Handel vorkommenden Lichter Stearinkerzen genannt.

Wie wir aber aus Vorstehendem ersehen haben, werden dieselben aus Talgsäure fabricirt, weshalb sie eigentlich Talgsäure- oder Stearinsäurelichter genannt werden sollten.

Margarin (margarinsaures Glycerin). Es ist angeführt, daß in dem Menschen-, Enten- und Gänsefett, sowie in dem Olivenöl 2c. die Margarinsäure mit dem Glycerin verbunden vorkommt; allein man kann das Margarin nicht ganz von dem Oleïn trennen, welches immer noch damit verbunden ist und große Affinität zu demselben hat.

Oleïn (ölsaures Glycerin). Das Oleïn kann man erhalten, wenn man ein fettes Oel, z. B. Baumöl, in die Kälte stellt.

Das Wenige von Stearin und Margarin, welches das Baumöl enthält, gefriert alsdann, und wenn man die gestandene Masse an einem kalten Orte auspreßt, so fließt blos das Oleïn ab. Es ist flüssig und sieht wie gewöhnliches Oel aus.

In der folgenden Tabelle ist der Gehalt verschiedener Fettsorten an Stearin und Oleïn angegeben:

100	Thle.	frische Butter	enthalten	im Winter	60	Oleïn,	40	Stearin
100	"	" "	"	im Sommer	37	"	63	"
100	"	Ochsenmark	"	. . . . .	24	"	76	"
100	"	Gänsefett	"	. . . . .	61	"	29	"
100	"	Entenfett	"	. . . . .	72	"	28	"
100	"	Rindstalg	"	. . . . .	25	"	75	"
100	"	Hammeltalg	"	. . . . .	22	"	78	"
100	"	Pferdefett	"	. . . . .	65	"	35	"
100	"	Schweinefett	"	. . . . .	62	"	28	"

b) Vegetabilischen Ursprungs.

(Palmöl-, Palmkernöl-, Baumöl- und Cottonölfettsäure ꝛc.)

Wir haben im Vorstehenden die bekanntesten Fettsäuren, welche im Talge enthalten sind, beschrieben und gehen nun zu den Fett- und Oelsäuren, welche in den Pflanzenfetten enthalten sind, über, denn die Verarbeitung der Fettsäuren, respective die vermittelst Autoclaven behandelten Neutralfette und Oele, als Palmöl, Palmkernöl, Cottonöl, Olivenöl ꝛc., bei welchen das Glycerin als werthvolles Nebenproduct abgeschieden wird, gehört unstreitig zu den wichtigsten Erfindungen, welche in neuerer Zeit in der Fettindustrie gemacht worden sind.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Verbesserung in unserer Branche noch eine große Zukunft zu erwarten hat.

Es ist aber auch eine allbekannte Thatsache, daß alle Neuerungen anfangs mit Mißtrauen angesehen werden, und daß der Einführung derselben oft vielfache Hindernisse in den Weg gestellt werden, ja daß sogar bisweilen Unberufene sich veranlaßt finden, über derartige Neuerungen den Stab zu brechen und ohne alle Fach- und Sachkenntniß, ja ohne Ueberlegung, dagegen zu Felde ziehen, und zwar nur deshalb, weil es eben Neuerungen sind.

Die Veranlassung, die Neutralfette zu spalten, mag wohl in erster Linie die Glyceringewinnung gegeben haben, denn es leuchtet jedem Seifenfabrikanten ein, daß die Glyceringewinnung aus den Neutralfetten einfacher und vortheilhafter ist, als aus den Unterlaugen.

Wir waren von jeher für Spaltung der Fette, denn die Resultate und Erfolge, die durch Verseifung der Fettsäuren entstehen, sind von ganz besonderem Werth.

Leider ist nicht jeder Seifenfabrikant in der Lage, die Spaltung der Neutralfette in seiner Fabrik vornehmen zu

können, weil ihm die hierzu nöthigen Einrichtungen, als Dampfeinrichtung und Autoclaven, fehlen.

Es ist daher wohl gewiß mit Freuden zu begrüßen, daß es bereits einige große Fabriken giebt, welche die Spaltung der Neutralfette im Großen eingerichtet haben.

Zunächst hatte man sein Augenmerk auf Palmöl gerichtet, und kam diese Fettsäure zuerst im Jahre 1882 unter den Namen: Gebleichtes und gehärtetes Palmöl, Palmölfett, Palmölfettsäure, Palmitinsäure in dem Handel vor. So viel uns bekannt, war die erste Fabrik, welche diesen neuen Artikel auf den Markt brachte, die Firma: Stettiner Stearinkerzen- und Seifenfabrik Pommerensdorf.

Die Palmölfettsäure ist ein weißer, geruchloser Fettkörper, welcher fast die Festigkeit von Talg hat.

Der Umstand, daß die Palmölfettsäure keinen an das Palmöl erinnernden Geruch, weder während, noch nach der Verseifung hat, ferner, daß die Verarbeitung derselben noch manchen Seifenfabrikanten unbekannt ist, hat einzelne Seifensieder zu dem irrigen Glauben geführt, daß die Palmölfettsäure nicht aus Palmöl, sondern aus Palmkernöl dargestellt würde, wodurch die Seifenfabrikanten von den Verkäufern übervortheilt würden. Dem ist aber nicht so; obgleich es wohl richtig ist, daß die Palmölfettsäure keinen Palmölgeruch hat.

Diese Eigenschaft verliert ein jedes Neutralfett, wenn es in Fettsäure umgewandelt wird. Dies liegt in der Sache selbst und sollte jedem Seifenfabrikanten bekannt sein.

Außer der Palmölfettsäure giebt es noch Palmkernölfettsäure, Olivenfettsäure, Cottonölfettsäure 2c., und hoffentlich liegt die Zeit nicht mehr fern, daß auch andere Neutralfette des Thierreichs, die zur Seifenfabrikation verwendet werden, in Fettsäuren gespalten werden.

Betrachten wir alle hier genannten Fettsäuren, so werden wir finden, daß die Elaïnsäure das Nebenproduct der bei der Stearinkerzenfabrikation von den festen Körpern abgeschiedenen flüssigen Oelsäure ist; verschieden in Farbe, Qualität und im Preise.

Das durch Saponification gewonnene gelbe, respective blonde Elaïn ist selbstverständlich etwas theurer, als das destillirte; man kann aber dasselbe nicht allein zu Schmierseifen, sondern auch zu Riegelseifen verwenden.

Daß das dickere, stearinreichere Elaïn, welches durch Saponification gewonnen wird, festere Seifen geben muß, als das destillirte, ist selbstredend, doch darf hierbei nicht unerwähnt bleiben, daß es leider noch Seifensieder giebt, welche diese neuen Fettsäuren nicht, oder nicht richtig verarbeiten können.

Da in unserer Fachliteratur noch kein Werk erschienen ist, überhaupt keine Zeitung — die „Seifensiederzeitung" ausgenommen — existirt, welche die Spaltung der Fette mittelst Autoclaven besprochen und die Verseifung der Fettsäuren behandelt hat, so dürfte eine ausführliche Abhandlung hierüber sehr erwünscht sein.

Die Verseifungsverfahren, respective Verwendungen der verschiedenen neuen Fettsäuren zur Seifenfabrikation werden wir ausführlich in dem Abschnitte, welcher die Seifenfabrikation enthält, bringen.

Die Palmölfettsäure und die Palmkernölfettsäure, welche den afrikanischen Oelen gleichen Namens entstammen, sind in Folge der fortwährenden Kriege der Eingeborenen zwar etwas im Preise gestiegen, allein sie liefern trotzdem immer noch billigere Seifen, als die Neutralfette, von denen sie gewonnen werden.

Die Palmölfettsäure ist, wie bereits bemerkt, vollkommen weiß, geruchlos und fester, wie das Neutralfett, aus dem es

gewonnen wird, während die Palmkernölfettsäure zwar ebenfalls weiß und geruchlos, aber von weicherer Beschaffenheit ist als das Neutralfett, woraus sie dargestellt wurde.

Diesen beiden Fettsäuren sowohl, als auch der Baumölfettsäure, Cottonölfettsäure ꝛc. ist nur das Glycerin entzogen und bestehen sie demnach hauptsächlich aus Palmitin- (Margarin-) und Elaïnsäure (Oleïnsäure). Ebenso verhält es sich mit der Baumöl- (Olivenölfettsäure), Cottonölfettsäure ꝛc.

Die erstere hat die Consistenz von Schweinefett und ist von schwach gelblichgrüner Farbe, ohne Geruch und Geschmack; die Cottonölfettsäure ist bei gewöhnlicher Temperatur etwas weicher wie erstere, von gelblicher Farbe und hat einen starken, ranzigen Geruch.

Die Spaltung der Neutralfette behufs der Glyceringewinnung und freier Fettsäuren geschieht vermittelst Autoclav.

Es muß noch vorausgeschickt werden, daß bei der Spaltung der Fette durch vielfache Untersuchungen sich herausgestellt hat, daß man die zur Verseifung dienende Kalkmenge bei Anwendung eines höheren Druckes bedeutend vermindern kann.

Aus allen diesen Versuchen, die später erweitert wurden, entwickelte sich die Methode der Autoclavenverseifung. Ihre praktische Ausführung ist folgende (siehe Fig. 19):

In dem hölzernen Bottich A wird das Fett oder Oel mit einem Zusatz von 10 Procent Wasser, dünner Kalkmilch und einer 10° B. haltenden Natronlauge unter beständigem Umrühren und Hinzuleitung von Dampf geschmolzen. Die Kalkmilch enthält circa 3 Procent Aetzkalk; die Natronlauge 1 Procent Aetznatron von der zu zersetzenden Fettmenge.

Der Zusatz von Natron beschleunigt die Operation dadurch, daß die gebildete Natronseife in Wasser löslich ist. Hat man den Dampf circa 1 bis 1½ Stunden einströmen lassen, so

sperrt man ihn ab und läßt die Masse durch das Rohr c in den Autoclav B einfließen.

Dieser ist ein aus sehr reinem und starkem Kupfer verfertigter Cylinder, der mit einem Rührwerk d versehen ist.

Er hat einen Ueberdruck von 10 Atmosphären auszuhalten. Man kann das Rührwerk auch weglassen; jedoch beschleunigt dasselbe nach den gemachten Erfahrungen die Zersetzung ungemein.

Sobald der Autoclav gefüllt ist, stellt man durch das Rohr b Dampf von circa 8 bis 10 Atmosphären Ueberdruck, der von einem, zu diesem Zwecke besonders construirten Dampfkessel geliefert wird, in den Apparat und setzt das Rührwerk in Bewegung. Das Thermometer e dient zur Messung der im Autoclav herrschenden Temperatur; das Manometer f zur Messung der Spannung, die man stets auf 8 bis 10 Atmosphären Ueberdruck erhält.

Nach 4 bis 5 Stunden stellt man den Dampf und das Rührwerk ab, läßt kurze Zeit absetzen und öffnet dann den Dampfhahn h. Das am Boden befindliche glycerinhaltige Wasser wird zuerst heraus und nach dem Sammelgefäße gedrückt.

Sobald die Kalkseife erscheint, schließt man Hahn h und öffnet Hahn i. Der Dampfdruck befördert dann die Seifenmasse nach den Zersetzungskufen, wo die Basen vermittelst Schwefelsäure entfernt werden.

Natürlich ist nun, da statt 15 Procent dem gewöhnlichen Verfahren gegenüber nur 3 Procent Kalk und 1 Procent Aetznatron zur Zersetzung der Neutralfette angewandt wurden, auch der Verbrauch an Säure ein dementsprechend bedeutend geringerer.

Die Seifenmasse wird, wie schon angedeutet wurde, in die sogenannten Zersetzungskufen gebracht, Dampf zugelassen

und mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Es entstehen Fettsäuren und schwefelsaurer Kalk. Wo Schwefelsäure billig zu haben ist, wendet man diese an. Dieselbe hat den Vortheil, daß das gebildete Chlorkalium in der Flüssigkeit gelöst bleibt und so keine Kalkseife leicht unzersetzt bleiben kann, wie bei der Schwefelsäure, wo der Gypsniederschlag (schwefelsaurer Kalk) oft Kalkseifenpartikelchen zurückhält. Es sei hierbei bemerkt, daß sich die sogenannte Kammersäure weniger zweckmäßig zur Zersetzung der Seifenmasse eignet, als die englische Schwefelsäure, da sie stets einen kleinen Gehalt an Salpetersäure hat, die der Ausbeute an Fettsäuren Eintrag thut. Wie bereits erwähnt, findet die Zersetzung der Seifenmasse, ebenso wie ihre Bildung, unter Kochen der Masse statt, was vermittelst direct einströmenden Dampfes bewirkt wird.

Wenn sämmtliche Seifenmasse zersetzt ist, so sperrt man den Dampf ab und überläßt sie der Ruhe.

Am Boden scheidet sich dann der gebildete Gyps ab; darüber steht eine, die überschüssige Säure und etwas gelösten Gyps enthaltende Flüssigkeit und obenauf die schwimmende, heiße, flüssige Masse der Fettsäuren.

Diese werden nun vermittelst Ablaßhahns oder durch Abschöpfen von den beiden unteren Schichten getrennt, zuerst noch einmal mit einer 12° B. haltenden Schwefelsäure gewaschen, um die letzten Spuren von Kalk aus den Fettsäuren zu entfernen und dann mit kochendem Wasser, um sie von jeder Spur Schwefelsäure zu befreien. Ist diese Operation vollendet, so kann zur Kerzenfabrikation geschritten werden, falls die Fettsäuren nicht für die Seifenfabrikation bestimmt sind.

Die Ausbeute an fetten Säuren schwankt zwischen 92 und 97 Procent. Dieselbe ist abhängig von der Art, Reinheit und Behandlung der Neutralfette. Alte Oele und Fette bestehen schon oft zum größten Theile aus Fettsäuren.

Die Ausbeute an festen Säuren richtet sich nach der Härte und Beschaffenheit der Neutralfette. Rindertalg hat durchschnittlich 50 bis 52 Procent, Hammeltalg sogar circa 60 Procent feste Säure (Stearinsäure), Palmöl hat circa 45 bis 46 Procent feste Säure (Palmitinsäure), Olivenöl und Cottonöl enthalten circa 28 bis 30 Procent Palmitin- und Margarinsäure.

Wir waren von jeher für Verarbeitung der Fettsäuren und haben an dieser Stelle die Gründe klargelegt, weshalb wir uns für dieselbe interessiren.

Wir haben uns in jenen Abhandlungen dahin ausgesprochen, daß zur Verseifung der Fettsäuren kohlensäurearme Aetzlaugen, also solche Laugen verwendet werden müßten, welche weniger ätzend sind, als man solche zum Verseifen der Neutralfette, die bekanntlich auch nicht ganz kaustisch sein dürfen, verwendet.

Wir sind daher auf den uns früher vielfach gemachten Einwurf vorbereitet, daß man mit kohlensäurereicher Aetzlauge weder Schmier-, noch Riegelseifen fabriciren kann. Andererseits giebt es wieder Stimmen, welche mit Zahlen beweisen, daß die Verwendung kohlensäurereicher Aetzlauge zum Sieden das Interesse des Seifensieders geradezu schädigt. — Wir bitten hier Sieden und Kürzen zu trennen. In England und Amerika, und hier und da in Oesterreich und in Deutschland, wird zum Verseifen der Neutralfette kohlensäurefreie Aetzlauge gebraucht; wie uns hinlänglich bekannt ist, beruht dieses Verfahren nur auf ausgesalzenen Seifen, nicht aber auf Leimseifen.

Ohne jedoch dem Urtheile der geehrten Leser vorzugreifen, wollen wir uns beschränken, das Verhalten der Fettkörper gegen ätzende und kohlensaure Alkalien kurz darzulegen:

Die neutralen Fette bestehen aus Fettsäure und einem Aether, dem Aetherradical.

Kommen Aetzalkalien, Fett und Wasser unter geeigneten Verhältnissen in Berührung, so werden die Fette von dem Aetzalkali disponirt, so daß sie sich in beide Bestandtheile spalten und auf 3 Aequivalente 6 Aequivalente Wasser aufnehmen.

Drei Aequivalente Wasser gehen in die Zusammensetzung der Fettsäure über, welche sich mit dem Alkali zu Seife verbinden, während drei Aequivalente mit dem Aetherradical Glycerin bilden.

Kohlensaure Alkalien bewirken — wie bereits im Abschnitt „Verseifung der Fette" bemerkt — unter denselben Bedingungen diese Spaltung der Fette nicht.

Wir dürfen dreist behaupten, daß es wohl wenig Seifenfabrikanten und Chemiker giebt, die so viel Untersuchungen und Versuche mit Neutralfetten und Fettsäuren gemacht haben, wie Verfasser dieses Werkes, und wenn uns von gewisser Seite auch zu öfterenmalen darüber Vorwürfe gemacht wurden, daß wir die Fettsäuren in die Seifenindustrie eingeführt haben, so werden und müssen unsere Gegner doch offen und ehrlich bekennen, daß die Einführung der Fettsäuren und die gründliche Anleitung zur Verseifung derselben für die gesammte Fett- und Seifenindustrie von ganz bedeutendem Werthe ist und noch eine große Zukunft zu erwarten hat.

Alle fetten Oele und Fette, ob sie nun dem Thier- oder Pflanzenreiche entstammen, enthalten freie Fettsäuren; manche mehr, manche weniger. Je älter ein Fettkörper wird, desto mehr freie Fettsäuren enthält er.

Nehmen wir beispielsweise das Lavatöl und Sulfuröl an, welche seit neuerer Zeit anstatt Cottonöl zur Seifenfabrikation vielfache Verwendung finden. Diese dunkelgrünen dicken Oele, welche aus stark vergohrenen und verfaulten Oliven und den letzten Preßrückständen der besseren Olivenöle

mittelst Extraction gewonnen werden, sind nach unseren neuesten Untersuchungen fast reine Fettsäuren. Sie verbinden sich außerordentlich schnell und leicht, und lassen sich ebenso gut mit kohlensauren, als kaustischen Laugen verseifen.

Von ersteren werden die Seifen ziemlich weich, während man mit kaustischen, respective noch kohlensäurehaltigen Aetzlaugen eine schöne, feste, griffige Kernseife erhält. Durch die vielseitige Verwendung, und namentlich durch die damit erzielten höheren Ausbeuten, haben sich die Pflanzenölfettsäuren sehr schnell in die Seifenfabrikation eingeführt. Um diese Fettsäuren zu Textilseifen zu verarbeiten, giebt man, wie bei allen anderen Seifen, welche aus Fettsäuren fabricirt werden, zuerst die zu dem ganzen Ansatze erforderliche Lauge in den Kessel, erhitzt sie mittelst Dampfes oder Kesselfeuer, je wie man die Einrichtung hat, auf 70 bis 80° R. (Siedepunkt), und giebt nach und nach die Fettsäure hinzu.

Die Lauge muß möglichst concentrirt, nicht unter 20° B. stark sein, und muß, wie bereits bemerkt, niedriger im Kalkverhältniß stehen, wie eine Siedelauge, welche man zum Sieden der Eschwegerseife verwendet.

Die Verseifung erfolgt augenblicklich.

Wir glauben im Vorstehenden die Spaltung der Neutralfette in Fettsäuren mittelst Autoclav, sowie die Verseifung derselben im Allgemeinen klargelegt zu haben.

Andere zur Seifenfabrikation nöthige Fettstoffe.

1. Harz (Kolophonium).

Das Harz wird aus dem Terpentin, einem Gemenge von Terpentinöl und Harz, gewonnen. In Gegenden, woselbst viel Nadelholz, z. B. in Frankreich und namentlich in Amerika,

werden Einschnitte in die Rinde der Bäume gemacht, das herausquellende Harz gesammelt und in Destillirblasen destillirt. Wird die Destillation ohne Wasser vorgenommen, so führt das zurückbleibende Harz den Namen Kolophonium. Das Kolophonium enthält 2 bis 3 verschiedene Säuren, nämlich die Silvinsäure, die Pininsäure und die Pimarsäure; letztere aber nur dann, wenn Terpentin von Pinus maritima abstammte.

Das Kolophonium kommt in verschiedenen Qualitäten in den Handel; es giebt hellgelbes, sogenanntes raffinirtes Harz, durchsichtig und von weißlicher Farbe, sowie dunkelgelbes bis braunes. Alle Harzsorten sind spröde, von muscheligem Bruch, riechen oft mehr oder weniger stark nach Terpentinöl; das specifische Gewicht des Kolophoniums ist 1·08.

Das Harz ist in Spiritus, Aether, in fetten und flüssigen Oelen löslich. Sein Schmelzpunkt ist bei 134° C.; bei stärkerem Erhitzen färbt es sich dunkler.

Obgleich das Harz ein eigentliches Fett nicht zu nennen ist, so verseift es sich dennoch, namentlich mit starken Laugen. Die Seife wird aus purem Harze weich. — In der Seifenfabrikation wird es als Zusatz zu den Fettkörpern verwendet, und zwar nimmt man auf 100 Pfund Fett 10 bis 120 Procent Harz (siehe Harzseifen).

2. Bakusine.

Die Bakusine ist ein eigenthümliches, geruchloses, dickes, syrupartiges Mineralöl, welches außer verschiedenen Eigenschaften auch die besitzt, daß es sich, ähnlich wie jedes Thier- und Pflanzenfett, verseifen läßt.

Viele Seifenfabrikanten werden beim Lesen dieses Artikels sich wohl kaum eines Lächelns erwehren können, und nicht

mit Unrecht, denn wir haben stets darauf hingewiesen, daß sich Mineralöle im wahren Sinne des Wortes nicht verseifen lassen; sie gingen vielmehr mit den Fetten, respective Seifen, eine mechanische Verbindung ein, ohne ein Atom Lauge aufzunehmen.

Bei der Bakusine verhält es sich jedoch ganz anders, denn dieses Oel verseift sich im wahren Sinne des Wortes mit Laugen und bildet Seife, wovon sich jeder Fachmann selbst überzeugen kann, wenn er in ein abgewogenes Quantum, wir wollen 100 Gramm annehmen, 25- bis 26grädige Lauge hinzurührt.

Es findet hierbei ein chemischer Proceß, ähnlich wie bei der Verseifung von Thier- und Pflanzenfetten, statt, nämlich eine thatsächliche Verseifung des Mineralöles mit der Lauge. Daß eine wirkliche Verbindung, respective Seifenmasse, gebildet wird, geht schon aus der Thatsache hervor, daß dieser Seifenleim keine Fettflecken mehr macht, sondern schwach alkalisch schmeckt, ohne zu stechen, und daß die Seife selbst nach längerer Zeit keine Lauge gehen läßt.

Die Eigenschaft der Verseifbarkeit dieses Oeles ist neben der außerordentlichen Billigkeit für die Seifenfabrikation von bedeutendem Werthe und hat nicht allein für die Seifenindustrie, sondern auch für die Textilindustrie noch eine große Zukunft zu erwarten, da es erstens geruchlos, absolut harz- und säurefrei (es picht nicht) ist und zweitens sich in der Walke bedeutend leichter auswaschen läßt, wie Baumöl oder Elaïn.

Zwar giebt Bakusine keine feste Riegelseife, wohl aber läßt sie sich als Zusatz von 10 bis 25 Procent zu fast allen festen Riegelseifen vortheilhaft verwenden.

Eine Eigenthümlichkeit der Bakusine besteht noch darin, daß sich dieselbe nicht dunkel verseift, wie zu erwarten ist,

sondern, daß die Verseifung eine schwach gelbliche Farbe erhält, welche beim Verlaufe des Siedens fast gänzlich verschwindet und ein kleiner Zusatz von 10 Procent zu weißen Seifen diese kaum merklich verändert.

---

3. Glycerin und seine Verwendung.

Chemische Formel: $C_3 H_8 O_3$.

Dieser neue Zukunftsartikel wurde von Scheele im Jahre 1779 entdeckt, weshalb man ihm den Namen Scheele's Süß beilegte.

Das Glycerin, Oelzucker oder Oelsüß, wie es oft genannt wird, ist ein süßschmeckender, geruchloser, gelblicher, nicht krystallisirbarer Körper, kommt in allen Oelen und Fetten des Pflanzen- und Thierreichs vor und wird bei der Stearinkerzenfabrikation als Nebenproduct gewonnen. Bei dieser Gelegenheit wollen wir nicht unerwähnt lassen, daß bei der Methode der Stearinkerzenfabrikation durch Anwendung von Schwefelsäure das Glycerin zum größten Theile zerstört wird, während man es durch die ältere Methode der Verseifung der Fette in so dünner wässeriger Lauge gewinnt, daß das Laugenaräometer kaum darauf wirkt. Bei Hochdruckdampfanwendung wird diese Fettlauge, wie man sie in den Stearinkerzenfabriken im rohen Zustande oft nennt, 5 bis 6° B. stark. Dieses letztgenannte Verfahren ist demnach als das günstigste bei der Gewinnung des Glycerins zu bezeichnen.

Wie man aus Vorstehendem ersieht, ist das Glycerin bei der Manipulation der Verseifung in den Verseifungswässern im freien Zustande enthalten, vielleicht auch in dem im Wasser aufgelösten Kalke, vermischt mit farbigen und übelriechenden Substanzen der dazu angewandten Fette.

Hieraus geht hervor, daß das Glycerin sich in allen Verhältnissen in Wasser und Weingeist löst.

Wir kommen später speciell auf seine besonderen Eigenschaften zu sprechen, welche diesem früher kaum gekannten Artikel die Pforte der Industrie geöffnet haben.

Wie wir bereits bemerkt haben, ist das Glycerin in den Verseifungswässern der Stearinkerzenfabriken enthalten, und muß es daher von den beigemischten Salzbasen wieder befreit werden.

Bei dieser Gelegenheit erlauben wir uns zu bemerken, daß man früher, als man die Gewinnung des Glycerins noch nicht allgemein kannte, die Verseifungswässer als ebenso werthlos fortlaufen ließ, wie heutigentags die Seifenfabrikanten die Unterlauge fortfließen lassen.

Wir selbst, als früherer technischer Leiter einer Stearinkerzenfabrik, wußten nichts damit anzufangen, bis uns endlich die Wissenschaft die Augen öffnete.

Die vorhin erwähnten Salzbasen müssen wieder entfernt werden. Es geschieht dies durch Neutralisation, dann Abdampfen und Auskrystallisiren.

Man concentrirt die Lösung auf das specifische Gewicht von 1·15, und, um auch die flüchtigen Verunreinigungen fortzuschaffen, wendet man Wasserdämpfe von 110 bis 120° C. an, bis die Lösung nicht mehr sauer reagirt. Nachdem diese Reinigung stattgefunden hat, wird das Glycerin durch überhitzten Wasserdampf destillirt, und erforderlichen Falles die Destillation ein- bis zweimal wiederholt. Die Destillation beginnt bei 170° C. und endet bei 275 bis 285° C.

Das Destillat wird in einer liegenden Kühlschlange, deren Windungen aufrecht stehen, verdichtet; zum Abfluß des Verdichteten ist ein Heber an dem Tiefpunkte jeder Windung angebracht.

Das im Handel vorkommende Glycerin ist meist von wasserheller Farbe. Diese erhält man durch Reinigung auf Filter von Thierkohle, oder durch Rectification des rohen Glycerins. Ganz wasserfrei kommt es niemals im Handel vor, denn nach angestellten Versuchen hat das Glycerin bei einem specifischen Gewichte von 1·24 noch 6 Procent, bei 1·26 noch 2 Procent, bei einem specifischen Gewicht von 1·20 noch 1 Procent Wasser. Bei

30°	B.	soll	das	specifische	Gewicht	1·250
28°	"	"	"	"	"	1·230
26°	"	"	"	"	"	1·210
24°	"	"	"	"	"	1·190

betragen. Letzteres ist das gewöhnliche käufliche Glycerin.

Wir wollen damit nicht gesagt haben, daß aus den Fabriken selbst dieses getaufte Glycerin hervorgeht, sondern daß man es so in der Regel bei den Zwischenhändlern kauft.

Gewöhnlich verkauft man das Glycerin nach dem Gewichte und Graden; z. B. der Centner 24-, 26- oder 28grädigen Glycerins kostet so und so viel.

Zum Wiegen der Grade bedient man sich des Aräometers (Laugenwage) nach Baumé.

Um auf seine Eigenschaften, welche es für Jedermann fast unentbehrlich gemacht hat, zu kommen, haben wir noch zuvor zu bemerken, daß reines Glycerin, wie anfangs bemerkt, nie in fester, sondern stets in tropfbar-flüssiger Form als ein farbloser, geruchloser, neutraler, zuckersüßschmeckender Syrup vorkommt, daher seine ältere Bezeichnung: „Oelsüß".

Das Glycerin, welches in allen Verhältnissen in Wasser und Weingeist löslich ist, ist in Aether unlöslich. Es geht mit Wasser und Hefe nicht in Weingährung über. Es löst alle zerfließenden Salze, die Pflanzensäuren, das schwefelsaure Kali, Natron, das salpetersaure Silberoxyd, Baryt,

Strontian, Jod ꝛc. Starke Schwefelsäure mischt sich mit dem Glycerin, wobei Wärme entwickelt wird und ein Gemenge von Schwefelsäure und Glycerinschwefelsäure entsteht. Eine Mischung von Braunstein und Schwefelsäure zersetzt es in der Wärme in Kohlensäure und Ameisensäure.

Chlor und Brom zersetzen das Glycerin. Es bilden sich im ersteren Falle Salzsäure und eine ölige Flüssigkeit (Chlorglycerin), im letzteren Bromwasserstoffsäure und Bromglycerin. Salpetersäure zerstört das Glycerin mit Leichtigkeit und bildet Kohlensäure, Kleesäure und Wasser.

In der Hitze verflüchtet sich das Glycerin theils unverändert, theils zersetzt es sich in brenzliches Oel, Essigsäure, brennbares Gas, einen kohligen Rückstand hinterlassend.

Ferner besitzt das Glycerin noch die Eigenschaft, daß es selbst bei höchster Sommerwärme nicht verdunstet, noch bei strengster Kälte fest wird, sondern stets die Form einer Flüssigkeit beibehält, welche nie dünnflüssig wie Wasser, sondern syrupartig wie Gummilösung ist und die meisten Körper ebenso gut benetzt und durchdringt, ohne je zu trocknen.

Seine Unschädlichkeit befähigt das Glycerin zu einer Menge von Anwendungen, die sich täglich vermehren.

Alle diese Eigenschaften haben das Glycerin für die Industrie und Wissenschaft, ja auch für die Hauswirthschaft, nutzbar gemacht.

Ein Zusatz von Glycerin in Wein gegossen, bringt ihn, wenn die Gährung schon völlig vorüber, nicht im Geringsten mehr in Aufregung. Dieser Zusatz ist aber nun ganz am Platze, da ein Zersetzungsproduct des Glycerins sogar einen erheblichen Bestandtheil jeder natürlichen Blume des Weines ausmacht. Vor dem Zersetzen behütet das Glycerin, denn es gährt nicht und fault nicht; gewiß eine willkommene Eigenschaft für das industrielle Bemühen in Küche und Keller.

Hand in Hand damit geht ein anderer conservativer Charakterzug, der wieder neue Verwendungen ganz anderer Art zuläßt. Es ist ja auch eine Flüssigkeit, wie wir bereits gesagt haben, die nicht, oder doch nur äußerst schwer gefriert.

Das käufliche Glycerin ist allerdings immer mit Wasser vermischt, und wenn es z. B. 60 Procent Wasser enthält, so gefriert es bei 14° R.

Je wasserfreier das Glycerin ist, desto tiefer steht sein Gefrierpunkt, bis es schließlich im wasserfreien Zustande ein Gefrieren nicht mehr zuläßt. Das ist eine willkommene Eigenschaft für solche technische Anwendung, wo eine Flüssigkeit erwünscht ist, welche alle vorkommenden Kältegrade auszuhalten im Stande ist. Unter den mannigfachen Benutzungen in dieser Beziehung seien nur die Gasuhren zur Berechnung des gebrauchten Gases erwähnt, die das Gas durch eine Flüssigkeit müssen durchgehen lassen und doch auch, und vorzüglich im Winter, thätig sein sollen.

Eine uns bekannte Glycerinfabrik versendet gerade zu diesem Behufe das Hauptquantum ihres Fabrikates.

So sehr das Glycerin in allen diesen Beziehungen seinen Charakter als Fett auch verleugnet, so wenig ist ihm derselbe darum doch abhanden gekommen.

Nur läßt es sich in den Gewerben noch viel praktischer als alle wirklichen Oele und Fette verwenden, da es einestheils die besonders prächtige Eigenschaft hat, sich mit jeder anderen Flüssigkeit, sei es Wasser, sei es Weingeist, ganz willig zu verbinden, sich ohne weiteres damit verdünnen zu lassen und anderentheils auch, wie jedes Fett und Oel, durchaus nicht verdunstet.

So sehen wir alle höchstgespannten Forderungen erfüllt, die wir an eine in jeder Beziehung praktische Flüssigkeit stellen können.

Aber darum hat es auch mannigfache Verwendungen. In der Wollspinnerei, Türkischrothfärberei, wo man bisher das Baumöl verwandte, das, abgesehen von dem häßlichen Geruche, erst durch umständliche Verseifung wieder entfernt werden konnte, benutzt man jetzt zum größten Theile schon das Glycerin, welches durch einfaches Auswaschen völlig und rasch abgespült wird.

Mechaniker, Uhrmacher und Andere haben in diesem, sich gleichbleibenden Stoffe das trefflichste Schmiermittel gefunden für ihre feinen und groben Instrumente, während alle bisherigen viel zu wünschen übrig ließen.

Lösungen von Gummi arabicum sind keiner Verderbniß ausgesetzt, wenn wir sie mit Glycerin, statt, wie bisher üblich, mit Wasser auflösen.

Wenn ferner früher die Hausfrau etwas aufbewahren wollte, so war sie doch nicht im Stande, es vor Fäulniß und Vertrocknen zu schützen. Ihr ist geholfen, wenn sie Glycerin anwendet. So läßt sich frisches Obst, darin aufbewahrt, jahrelang halten und bleibt frisch, als wäre es eben vom Baume gepflückt. — Fleisch und Eier sind dadurch vor Fäulniß gesichert. Mag man den süßen Beigeschmack nicht, so braucht man die Sache nur mit Wasser abzuspülen und es bleibt keine Spur von Glycerin daran.

Wenn die Gastwirthe, Restaurateure und jede Hausfrau das Fleisch, statt in die mangelhaften Eisschränke, in Glycerin legten, so würde man keinen verdorbenen Braten mehr zu essen brauchen, wie es im Sommer sehr häufig geschieht. Würden die Fleischer diese Wichtigkeit des Glycerins kennen, sie würden den armen Hausfrauen für ihr Fleisch und dem Seifenfabrikanten für seinen Talg, Sommer wie Winter, gleich hohe Preise abverlangen.

Den Schnupftabak, der zum Leidwesen des Schnupfers selbst in hermetisch verschlossenen Dosen eintrocknet, braucht

dieser nur mit etwas gewässertem Glycerin anzufeuchten, um ihn stets frisch zu erhalten, und für die Schnupftabakfabrikanten hat sich dasselbe schon empfohlen, indem sie dadurch der Trocknung vorbeugen und vor Allem nicht mehr die gesundheitsgefährliche Zinnverpackung nöthig haben, durch welche sie früher die edle Waare feucht zu erhalten suchten. Der Photograph, dem vordem sein Collodium zu rasch eintrocknete, so daß das Collodiumhäutchen auf der Photographieplatte einschrumpfte und Risse bekam, thut jetzt eine ganz geringe Menge Glycerin dazu und erhält das Collodium dadurch geschmeidig und elastisch. Der Modellirthon des Bildhauers wird durch solchen Zusatz für seine Arbeit dauernd frisch erhalten, so daß er sie tagelang unterbrechen kann. Die Copirtinte wird ebenfalls dadurch hergestellt, indem das damit Geschriebene lange feucht bleibt und für die verschiedenen Abzüge nicht trocknet.

Außer den eben genannten Verwendungen wird Glycerin noch für pharmaceutische Zwecke, zu Bier, Liqueur, Appretur, Buchdruckerwalzen, Färberei, zur Dynamitfabrikation verwendet.

Ja, wenn wir auf die verschiedensten Industriezweige blicken, so finden wir kaum deren, die heutzutage des Glycerins ganz entrathen möchten, und manche sind durch dasselbe zu einer Höhe der Vollkommenheit gelangt, von welcher man vordem keine Ahnung hatte.

Und nun gar erst die Parfümerie- und Toilettenseifenfabrikation; ihre Erzeugnisse haben ihren rechten Duft, ihre wahre Köstlichkeit durch das Glycerin erhalten.

Die zarten Pflanzendüfte, die flüchtigsten ätherischen Oele der Blumenwelt, welche durch die vorsichtigste Destillation schon gestört werden, und die man früher durch Behandlung der Blumen mit Fetten auszog, sie werden doch

wunderbar rein und ganz nur durch das Glycerin gewonnen. Daher heutzutage die duftigen Pomaden, Haaröle und sonstigen wohlriechenden, köstlichen Essenzen unserer Toilettenseifen- und Parfümeriefabriken.

Es hat eben das Glycerin die ätherischen feinen Pflanzenstoffe so in der Gewalt, daß sie, in Berührung mit demselben gebracht, sich alsbald hingeben, und brauchen wir sie von demselben nur abzuscheiden, um sie in reinster Qualität zu besitzen. Und welche feinsinnige Dame möchte die bekannte krystallhelle Toilettenseife (Glycerintransparentseife) entbehren, die ein hineingefügtes Bild wie durch ein klares Glas hindurchscheinen läßt.

Diese Leistungen dienen freilich nur dem Wohlleben. Aber auch für die körperlichen Leiden ist das Glycerin ein treuer Helfer in der Noth.

Es war freilich eine Uebertreibung, als man vor einiger Zeit das Glycerin als ein untrügliches Mittel gegen manche Arten der Taubheit glaubte empfehlen zu können. Aber in den Gehörgang eingetröpfelt, löst es doch, besser vielleicht als irgend ein anderes Mittel, verhärtete Massen.

Gegen Husten und Katarrh wird es neuerdings vielfach von den Aerzten verordnet.

Auch ist es schon fast überall ein prächtiges Hausmittel geworden, und zwar in äußerlicher Anwendung. Wir haben uns z. B. den Finger verbrannt; nur ein wenig Glycerin brauchen wir darauf zu bringen, so entstehen keine Blasen und bildet sich keine Eiterung, indem die Luft dadurch völlig abgehalten wird. Wir haben eine trockene, spröde Haut, welche leicht aufspringt und dann schmerzt; mit Glycerin eingerieben, wird sie bald so geschmeidig, wie die jedes Anderen.

Ebenso bildet das Glycerin einen vorzüglichen Verschluß bei Wunden des Körpers.

Man wendet es da am Besten in Form des sogenannten Glycerinpräparates an, welches man sich selber herstellen kann, indem man Glycerin mit nicht ganz ebensoviel Theilen Eidotter vermischt. Es ist dies dann eine honigartige, fette Masse, welche Wunden, wie Brandwunden, durchgeriebene Hautstellen, völlig vor dem Zutritte der Luft schützt, reinlich und unverdorben erhält und natürliche Heilung dadurch zuläßt.

In dieser Beziehung hat es vielleicht noch einen Vorzug vor dem Collodium, welches, noch abgesehen von seiner Gefährlichkeit, bei seiner raschen Verdunstung, sich schwer gleichmäßig aufstreichen läßt.

Aber wie das Glycerin ein Product der Wissenschaft ist, so ist es in treuer Dankbarkeit auch dieser selbst wieder dienstbar geworden und hat sie ihrerseits mannigfach gefördert. Nur von einer der peinlichsten Wissenschaften, der Mikroskopie, sei erwähnt, daß es auch in deren Dienst gezogen ist. Es war von jeher Klage der Männer dieses Faches, daß sich sowohl pflanzliche, als thierische, feuchte, mikroskopische Präparate so schwer und selten leidlich conserviren ließen.

Alle früheren Mittel, die Präparate mit Copaivabalsam, Alkohol oder Chlorcalcium zwischen den Glasplättchen einzubalsamiren, waren mangelhaft; bald wurden die Präparate verdunkelt, bald chemisch angegriffen, bald schrumpften sie ein. Diese Klage hat aufgehört. Mit Glycerintinctur betupft, erhalten sie sich klar und unverändert.

Und dennoch ist dieser durch und durch conservative Segenspender allerschmierigster Herkunft. Wie wir im Eingange dieses Artikels bereits sagten, wird das Glycerin als Nebenproduct bei der Stearinkerzenfabrikation gewonnen; es findet sich aber auch in der Werkstatt des Seifensieders und in den Etablissements der Seifenfabrikanten, wenn Talg oder anderes

Fett mit Alkalien zu Seife verbunden und mit Salz abgeschieden wird, vor.

Der Talg ist für das Glycerin eben ganz das, was für das Benzin Phenol, und für die prächtigen Anilinfarben der Steinkohlentheer ist. Talg ist eben kein einfacher, sondern ein äußerst mannigfach und wundersam zusammengesetzter Körper. Und wenn das die Wissenschaft erst allmählich und mühsam hat klar machen können, so verdient die Natur umsomehr unsere Bewunderung, da sie es verstand, dieses Geheimniß bis auf das kluge Geschlecht unserer Tage für sich zu bewahren. Oder, wer hätte unter allen Weltweisen vergangener Zeiten je nur eine Ahnung gehabt, daß Talg etwas Anderes als eben nur Talg sein könnte!

Man mochte ihn schmelzen, mochte ihn mit Wasser, oder sonstwie behandeln, er blieb eben, was er vordem war; er wurde höchstens in Verbindung mit Alkalien verseift oder, was dasselbe ist, in Seife umgewandelt. Und doch hat er sich nun offenbart, als die Summe vieler verschiedenartiger Stoffe, die in ihm so verhüllt sind, wie alle die prächtigen Regenbogenfarben in dem einfachen weißen Sonnenstrahl.

Um das zu glauben, sei der Leser zunächst auf eine Beobachtung hingewiesen, die er vielleicht schon einmal selber gemacht hat, wofern er noch aus einer Zeit stammt, in der das Rüböl die trauliche Winterlampe nährte.

Drang der Winterfrost nämlich einmal bis in den Oelkrug der häuslichen Vorrathskammer, so war unter dem Einfluß der Kälte das Oel zwar nicht gefroren, hatte sich aber seltsamerweise in zwei verschiedenartige Hälften geschieden, in eine untere ölige, dünnflüssige und in eine obere feste, talgartige Masse. Das Oel hatte sich in seine zwei Hauptbestandtheile zerlegt, in das dicke Stearin und in das flüssige Elaïn (Oleïn).

Jedes Oel und Fett aber, Talg, Baum-, Palmöl 2c., oder was es sonst sei, läßt sich, wenn auch nicht gerade durch die Kälte, doch auf gleiche Weise chemisch in Stearin einerseits und in Elaïn andererseits zerlegen. Doch sind diese Stoffe nicht immer zu ganz gleichen Antheilen in den Fetten vorhanden.

Je weicher und flüssiger ein Oel oder Fett ist, desto mehr herrscht nämlich das Elaïn vor, während das Vorwiegen des Stearins, wie z. B. im Talg, als der Grund von dessen Härte anzusehen ist.

Dieses Stearin dürfte aber Niemand unbekannt sein, da es um seiner Eigenschaft willen besonders zur Anfertigung der Stearinkerzen benutzt wird, die vor circa 30 Jahren das alte schmierige Talglicht schnell verdrängten.

So fest ausschließlich nun aber auch das Stearin den festen Bestandtheil des Talgs ausmacht, so ist in den anderen Fetten das Stearin doch wieder durch andere feste Substanzen vertreten, z. B. im Palmöl durch das Palmitin.

Um zum Schlusse dieses Artikels wieder auf das Glycerin zurückzukommen, so haben wir bereits mehrfach erwähnt, daß das Glycerin auch in der Unterlauge (Mutter- oder Salzlauge) des Seifenfabrikanten enthalten ist. Seit Jahrhunderten nun, ja so lange, als man die Seife kennt, wurde und wird diese sonst werthlose Lauge weggegossen.

Wenn man aber erwägt, daß in 100 Pfund Talg 8 Pfund Glycerin enthalten sind und daß eine mittelmäßige Seifenfabrik 10.000 Centner Talg per Jahr verarbeitet, so repräsentiren diese 800 Centner Glycerin das ansehnliche Sümmchen von circa 24.000 Mark, welche alljährlich für den Seifenfabrikanten verloren gehen.

Wir kennen mehrere Seifenfabriken, welche über 50.000 Centner Fett per Jahr verarbeiten und noch nie daran gedacht haben, das Glycerin wiederzugewinnen.

4. Vaseline.

Bei der eminenten Wichtigkeit und Vorzüglichkeit des absolut reinen Mineralfett-Präparates, genannt „Hellfrisch's Virginia-Vaseline", für medicinische, pharmaceutische, cosmetische 2c. Zwecke, konnte es wohl nicht ausbleiben, daß demselben in Europa, wie in Amerika, offene und versteckte, ehrliche und unehrliche Concurrenz erwuchs, welche einerseits das deutsche Fabrikat zu imitiren, andererseits, da dies nicht wohl gelingen wollte, dasselbe zu verdächtigen trachtete. Wie wenig begründet aber die Redensarten amerikanischer Fabrikanten und deutscher Importeure über die bessere Qualität des transatlantischen Fabrikats sind, hat Herr Geh.-Rath Professor Dr. Fresenius, ein ausgezeichneter Analytiker und eine hervorragende Autorität auf diesem Gebiete, durch eine Untersuchung und Vergleichung des deutschen mit dem ausländischen Präparate constatirt, deren Resultat wir nachstehend folgen lassen:

Vergleichende Untersuchung der

Amerikanischen „Vaseline"

aus der Fabrik der Chesebrough Company in New-York, und der

Deutschen „Virginia-Vaseline"

aus der Fabrik von Carl Hellfrisch & Co. in Offenbach a. M.

Consistenz.

Amerikanische Vaseline: Zähe und weich.
Deutsche Virginia-Vaseline: Merklich consistenter.

Farbe.

Amerikanische Vaseline: Gelb, ins Orange spielend.
Deutsche Virginia-Vaseline: Grünlich gelb.

Geruch.

Amerikanische Vaseline: So geprüft, hat dieselbe keinen Geruch; auf siedendem Wasser geschmolzen, entwickelt sie einen schwachen, aber deutlich erkennbaren, schwer zu definirenden Geruch.

Deutsche Virginia-Vaseline: So geruchlos; auf siedendem Wasser geschmolzen, entwickelt sie einen schwachen, von dem der amerikanischen Vaseline wesentlich verschiedenen, den schwer flüchtigen Mineralölen eigenen Geruch.

Schmelzpunkt.

Zur Bestimmung des Schmelzpunktes wurde die Vaseline in etwas größerer Menge in Reagensröhren gebracht, so daß sie darin eine 6 bis 7 Centimeter hohe Schicht bildet, ein feines Thermometer eingesenkt und das Reagensrohr in Wasser von langsam gesteigerter Temperatur gebracht. Der Beginn des Schmelzens gab sich zu erkennen, sobald die Vaseline beim Umdrehen des Röhrchens anfing zu laufen.

Amerikanische Vaseline: Beginn des Schmelzens bei 33° C.

Verhalten zu siedendem absoluten Alkohol.

Da durch andauerndes Erhitzen der Vaseline mit absolutem Alkohol nur sehr schwer gesättigte Lösungen von Vaseline zu erzielen sind, so wurde zur Erlangung solcher, folgender Weg eingeschlagen: 1 Gramm Vaseline wurde mit etwas Aether digerirt, alsdann absoluter Alkohol zugesetzt und der Aether sammt etwa der Hälfte des Alkohols abdestillirt. Die siedende Alkohollösung wurde von der ungelösten Vaseline abgegossen, gewogen, dann der Alkohol verdampft und der Rückstand ebenfalls gewogen. Es ergab sich so das Verhältniß zwischen Vaseline und Alkohol in den Lösungen. Beim Erkalten der heißen alkoholischen Lösungen scheidet sich der größte Theil der Vaseline in weißen Flocken aus.

Amerikanische Vaseline: 1 Theil löst sich so in 63·5 Theilen siedendem absoluten Alkohol.

Deutsche Virginia-Vaseline: 1 Theil löst sich so in 46·6 Theilen siedendem absoluten Alkohol.

Verhalten zu Benzol.

Amerikanische Vaseline: Löst sich so in Benzol leicht zu einer klaren Flüssigkeit.

Deutsche Virginia-Vaseline: Löst sich ebenfalls leicht zu einer schwach trüben Flüssigkeit.

Verhalten zu fetten Oelen.

Beide Vaselinen lösen sich darin leicht.

Verhalten zu Kalilauge.

Amerikanische Vaseline: Beim Kochen mit Kalilauge verseift sich die Vaseline nicht. Säuert man die von der Vaseline abgegossene Lauge an, so zeigt sich ein schwaches Opalisiren. Nach kurzem Stehen scheiden sich einige weiße Flocken ab, die sich in Aether lösen.

Deutsche Virginia-Vaseline: Verhält sich wie die amerikanische. Beim Ansäuern der Lauge entsteht eine schwache Trübung. Nach einigem Stehen scheiden sich weiße Flocken ab, die sich in Aether lösen.

Verhalten zu Schwefelsäure von 1·54 specifischem Gewicht.

Beide Vaselinen bleiben unverändert.

Verhalten zu Schwefelsäure von 1·34 specifischem Gewicht.

Amerikanische Vaseline: Färbt sich dunkelbraun.

Deutsche Virginia-Vaseline: Färbt sich tief dunkelbraun, fast schwarz.

Verhalten beim Erhitzen in einer Platinschale.

In einer Platinschale erhitzt, stoßen die geschmolzenen Vaselinen dicke, weiße Dämpfe aus, welche sich bald entzünden und mit leuchtender, stark rußender Flamme verbrennen. In der Platinschale bleibt kein Rückstand.

Verhalten zu Sauerstoff in höherer Temperatur.

Gewogene Mengen Vaseline wurden in mit Sauerstoffgas gefüllten Glasröhren von etwa 30 Kubikcentimeter Inhalt eingeschmolzen und längere Zeit (15 Stunden) auf 110° C. erhitzt. Die Rohrspitzen wurden dann unter Wasser geöffnet, um zu constatiren, ob Sauerstoffabsorption stattgefunden hatte. Die so mit Sauerstoff behandelten Vaselinen wurden dann auf ihren Geruch und ihre Reaction geprüft.

Amerikanische Vaseline: 4·17 Gramm absorbirten 21·8 Kubikcentimeter Sauerstoff. — Die Vaseline nahm dabei einen sehr scharfen Geruch an. Die Wasserlösung zeigt keine saure Reaction, die Aetherlösung dagegen röthete feuchtes Lackmuspapier sehr deutlich.

Deutsche Virginia-Vaseline: 4·08 Gramm absorbirten 3·2 Kubikcentimeter Sauerstoff. — Die so behandelte Vaseline nahm dabei nur einen sehr schwachen Geruch an. Die Wasserlösung reagirte nicht, die Aetherlösung kaum erkennbar sauer.

Specifisches Gewicht.

Gleiche Volumina von Vaseline und Wasser wurden bei 45° C. abgemessen und nach dem Erkalten gewogen. Verhältniß des Gewichts vom Wasser von 45° C. zu Vaseline von 45° C. bei gleichem Volumen:

Amerikanische Vaseline: 1 : 0·8603.

Deutsche Virginia-Vaseline: 1 : 0·9000.

Aus dem Mitgetheilten läßt sich schließen, daß beide Vaselinen frei von verseifbaren Fetten und Harzen sind. Beide

stellen keine einfachen organischen Substanzen, sondern Gemenge von verschiedenen dar.

Die wesentlichsten Unterschiede zwischen der amerikanischen und Virginia-Vaseline bestehen in der Consistenz, dem Schmelzpunkt, dem Verhalten zu kaltem Weingeist und siedendem Alkohol, und vor Allem darin, daß die amerikanische beim Erhitzen mit Sauerstoff relativ viel desselben aufnimmt und dabei scharf riechend und sauer wird, während die Virginia-Vaseline nur wenig Sauerstoff aufnimmt und dabei kaum merklich riechend und kaum erkennbar sauer wird.

3.



r=
n
de
je
e.
m
it
ck,
).
e=
je
30
ie=
te
nd

r=
n;
in
nd

III.

Die Anlage einer Seifenfabrik.

Die Seifen- und Parfümeriefabrik des Herrn C. H. Oehmig-Weidlich in Zeitz.

Bei Anlage der Baulichkeiten der Seifen- und Parfümeriefabrik des Herrn Oehmig-Weidlich in Zeitz kamen zuerst die örtlichen Verhältnisse mit in Betracht, und wurde die Eintheilung so getroffen, daß vor Allem die praktische Verwerthung der einzelnen Locale ins Auge gefaßt wurde. Zum Betriebe dieser Seifen- und Parfümeriefabrik und zum Betriebe aller mechanischen Arbeiten dient ein Dampfkessel mit 30 Quadratmeter Heizfläche und 8 Atmosphären Ueberdruck, sowie eine Dampfmaschine von 12 Pferdekräften. (Fig. 11).

Wir beginnen zunächst mit der Besprechung des Siederaumes. In demselben befinden sich 3 Siedekessel mit je einem Inhalte von 400 bis 500 Centnern, 2 solche von je 180 bis 200 Centner und 2 von 80 bis 100 Centner. Dieselben sind für Dampfheizung eingerichtet und haben directe Unterfeuerung mit Braunkohle. Im gleichen Locale sind Bassins für circa 800 bis 1000 Centner Oel aufgestellt.

Die Cocosöl- &c. Fässer werden durch separate Vorrichtungen in diese Bassins mittelst Dampfes ausgeblasen; das Oel wird sodann durch geeignete Pumpwerke wieder in höher gelegene Bassins mit gleichem Inhalte geschafft und

von dort aus vermittelst Röhrenleitung nach den einzelnen Siedekesseln geführt. Diese Einrichtung bezweckt vor Allem, vollkommen satzfreies Oel zur Verseifung zu bringen, wodurch einzig und allein schöne reine Seifen hergestellt werden können.

Rückwärts vom Siederaum befindet sich das Kesselhaus. Dem Siederaum links schließt sich, durch Steintreppen verbunden, eine Etage höher der Aescherraum an.

In demselben sind zur Laugenfabrikation 18 Stück Aescher mit zusammen 1000 Centner Inhalt aufgestellt. Die Herstellung der Lauge wird theils durch Dampfzuleitung, theilweise durch directes Feuern bewerkstelligt. Ebenso sind auf den einzelnen Aeschern eigens hierzu construirte Rührwerke angebracht. Die fertigen Laugen werden, je nach ihrer Stärke, wieder in geeignete Bassins geschafft und mittelst Röhrenleitungen in die einzelnen Siedekessel geführt.

Rechts vom Siederaum gelangt man in das sogenannte Formhaus, welches drei Etagen, respective Kellerräume ausfüllt, und sind in diesen drei Räumen circa 60 eiserne Formen mit einem Seifeninhalte von circa 6000 Centnern aufgestellt. Das Theilen der einzelnen Seifenblöcke in Fallblöcke geschieht mit hierzu geeigneten Theilmaschinen, und werden die einzelnen Blöcke mittelst eines mechanischen Fahrstuhles mit einer Tragkraft von 50 Centnern nach dem Schneidesaal befördert, welcher sich über dem Siederaume befindet, respective die erste Etage einnimmt.

Auf dem Schneidesaal wird das Zerkleinern in Riegel durch die Riegeltheilmaschinen bewerkstelligt, und kommen dann die frischgeschnittenen Seifenriegel in den nebenan befindlichen Dampftrockensaal I, welcher circa 800 Centner zu fassen vermag.

Eine Etage höher befindet sich der Dampftrockensaal II, in welchem circa 1000 Centner Seife in Riegeln untergebracht werden können. Die Trockenanlage besteht in einem

Röhrensystem mit circa 60 Quadratmeter Heizfläche und circa 950 Kubikmeter Rauminhalt.

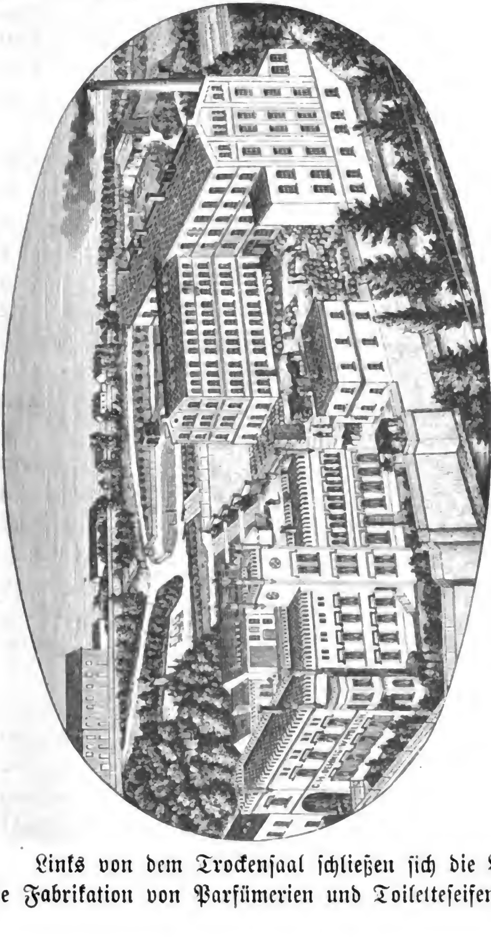


Fig. 11.
Seifenfabrik von Herrn C. H. Oehmig-Weidlich, Zeitz.

Links von dem Trockensaal schließen sich die Locale für die Fabrikation von Parfümerien und Toiletteseifen an, und

zwar zuerst der Maschinensaal. In demselben sind aufgestellt: Pilirmaschinen, Peloteusen, Hobel-, Theil-, Siebmaschinen, Farbmühlen, sowie verschiedene andere Pressen diverser Systeme. Alle diese Maschinen sind mit Berücksichtigung auf die neuesten und praktischesten Erfahrungen eingerichtet.

Der Abdampf der Betriebsmaschine wird gleichzeitig zur Heizung der Localitäten, zum Vorwärmen der Seifen für das Pressen, sowie zum Trocknen der gehobelten Seifenspäne ꝛc. verwendet.

Im Anbau ist die Fortsetzung der Räumlichkeiten für die Parfümerie, und ist dieselbe in die Arbeitssäle für Mädchen und in die Lagerräume für fertige Waaren eingetheilt. In der ersten Etage desselben Gebäudes befinden sich die Laboratorien und Fabrikationsräume für Parfümerien, sowie das Comptoir des Betriebsdirectors. Ein Theil des Parterres ist für Comptoirräume eingerichtet; ebenso befinden sich dort die Packlocale.

Die Etagen unter sich sind neben den Treppen mit einem mechanischen Fahrstuhle verbunden, und befinden sich in dem dritten Stockwerke die Lagerböden für Kisten, Parfümeriegläser und Cartons, sowie für diverse Packmaterialien.

Die Kellerräume sind durchgehends gewölbt und werden zur theilweisen Aufbewahrung von Haushaltungs- und Textilseifen und theilweise zur Fabrikation von Parfümerien, vornämlich für Extraits und Pomaden, benutzt.

Für die Fabrikation von Toiletteseifen ist ein Separatgebäude aufgeführt, mit specieller Dampfanlage vermittelst Duplicatoren zur Herstellung von Glycerinseifen, sowie zur Fabrikation anderweitiger Toiletteseifen. Im gleichen Gebäude befinden sich ferner noch die Lagerräume für Rohproducte. Nachdem wir annähernd dieses Etablissement geschildert, möchten wir vor Allem auf die Specialitäten dieses Geschäftes hinweisen.

Im Haushaltungsseifengeschäft sind es ganz besonders die Oehmig-Weidlich'schen Primaseifen, sowie die Haushaltungsseifen, welche sehr zu empfehlen sind. Ferner verweisen wir auf die Anfertigung von vollkommen neutralen, geruchlosen Grundseifen für Toiletteseifenzwecke, welche als vollkommenste Producte dieser Art gelten dürften.

In der Parfümerie- und der Toiletteseifenbranche machen wir besonders auf die Krystallglycerinseifen, welche in Folge der vortheilhaften Einrichtung von keiner Concurrenz in gleicher Güte und Haltbarkeit geliefert werden, aufmerksam. Ganz besonderes Interesse verwendet diese hoch angesehene Firma auf die Herstellung von hochfeinsten Toilette-Fettseifen mit anhaltendem, starkem Wohlgeruche. In Zahnpasten und medicinischen Seifen wird ein ganz bedeutendes Geschäft, sowohl im Inlande, als vornämlich nach Spanien und Italien, gemacht, und dürfte hierin ein sicherer Beweis für die Güte der Producte genannten Etablissements liegen. Zur Fabrikation von Extraits sind die neuesten, bewährtesten Maschinen aufgestellt, und werden Producte erzeugt, die allgemein das höchste Wohlgefallen und die größte Zufriedenheit errungen haben.

Die Seifen- und Parfümeriefabrik der Herren J. G. Mouson & Co. in Frankfurt a. M.

(Siehe Fig. 12).

Die Fabrik von J. G. Mouson & Co. wurde im Jahre 1798 gegründet und befaßte sich bis 1840 nur mit der Herstellung von Haushaltungsseifen und Lichten. Zu jener Zeit wurde mit der Fabrikation der Parfümerien und Toiletteseifen begonnen und wurde sie seitdem mit beständig wachsendem Erfolge betrieben. So beschäftigt sich denn die Firma auch heute ausschließlich mit Anfertigung dieser

Producte, und zwar in mittlerer und feiner Qualität. Von den ordinären wohlfeilen Artikeln, welche so sehr der Unreellität und Beimischungen ausgesetzt sind und der deutschen Industrie überall nur einen nachtheiligen Ruf eingetragen haben, hat sich die Firma von jeher consequent ferngehalten.

Die Herren J. G. Mouson & Co. erbauten in den Jahren 1880 bis 1881 eine neue, im großen Stile angelegte Fabrik, welche in jeder Hinsicht als Modell in der Toiletteseifen- und Parfümeriebranche zu betrachten ist. Die schönen, in Steinen solid aufgeführten Gebäude bedecken eine Fläche von 2800 Quadratmeter und sind eingetheilt in gut ventilirte, 4 Meter hohe Arbeitsräume von 340 bis 440 Quadratmeter Bodenfläche.

Die Totalansicht der Fabrik, sowie die Ansichten einiger Arbeitssäle wurden vergangenes Jahr photographisch aufgenommen und darnach die Zeichnungen angefertigt, welche wir dem Leser vorlegen.

Die Gebäude bilden ein Viereck, in dessen Mitte sich ein hübscher, mit Rasen, Bäumen und Springbrunnen angelegter freier Platz befindet. Der Wasserbedarf des durchweg canalisirten Etablissements wird zum größten Theile aus eigenem, sehr ergiebigem Brunnen und außerdem durch die städtische Wasserleitung gedeckt. — Feuerhydranten befinden sich im Hofe und in allen Stockwerken, deren Verbindung durch vier Stiegen und drei Dampffahrstühle vermittelt wird.

Das Siedehaus ausgenommen, sind sämmtliche Gebäude mit Holzcementdachung belegt, welche sich vorzüglich bewährt haben soll. Die Beleuchtung erfolgt durch Gas, und zwar vermittelst der Siemens'schen Regenerativbrenner, welche allgemeine und gut vertheilte Helligkeit verbreiten und durch ihr hohes Placement bedeutend weniger Feuersgefahr in sich schließen, als die vielen kleinen, offen und niedrig

Seifenhobelmaschinen

angebrachten Flammen. Wie uns die Inhaber mittheilten, sollen indessen Projecte für elektrische Beleuchtung bereits vorbereitet sein.

Die Heizung des ganzen Etablissements geschieht durchweg mit directem Dampfe, und die zwei oder drei übereinanderliegenden Röhren strömen eine behagliche, gleichmäßige Wärme aus.

Treten wir in das geräumige Etablissement, und zwar zunächst in die Siederei ein, so sehen wir neben einer umfangreichen und rationellen Anlage zur Bereitung und Eindampfung von Laugen in der Mitte die mit directem Feuer geheizten drei großen Siedekessel, in deren jedem 100 Centner Kernseife gesotten werden, ferner 16 kleinere Schmelz- und Auflösekessel, meist mittelst Dampfes gewärmte Doppelkessel und darunter auch vier mit Destillations-Apparaten zur Herstellung der bekannten Krystallseifen. — An den Wänden und auf der eisernen Brücke befinden sich 12 Stück Laugenreservoirs; außerdem sind 6 Stück hölzerne und 15 eiserne Seifenformen für Kernseifen, sowie 80 Stück kleine hölzerne Formen für Glycerin- und Cocosseifen in dem Raume vertheilt aufgestellt. Die eisernen Formen beanspruchen weniger Raum als die unförmigen Holzformen; auch kühlen dieselben schneller ab, sind sehr handlich und deshalb für die meisten Fälle vorzuziehen.

Unter dem Durchgang zwischen Siederei und Hauptgebäude lagern Spiritus, Ricinusöl, Glycerin in gut cementirten Cisternen von circa 150 Kubikmeter Inhalt, und werden diese Flüssigkeiten mittelst Dampfrotationspumpen nach Bedarf emporgehoben.

Der Parterrestock in der Front bildet den Maschinen-, respective Fabrikationssaal (Savonnerie), und befinden sich daselbst neben einigen Seifenschneid- und Seifenhobelmaschinen

drei der stärksten Mühlen (Broyeuses) und ferner Ballmaschinen (Peloteuses), weiter 14 Spindel- und Schlagpressen und eine Dampfpresse.

An dieses imposante Local reiht sich die Pulverisirkammer mit Concasseur, zwei Dampfmörsern und Dampfsieben zur Herstellung der verschiedenen Poudres.

Das folgende Gebäude enthält parterre die Parfümerie mit Destillations-Apparaten für ätherische Oele, Extrait-Leiermaschinen, großen Dampfherd, Bain-marie und eine stattliche Doppelreihe blanker, kupferner Standgefäße mit Zapfhähnen, gefüllt mit Eau de Cologne, Eau de Lavande, Vinaigre und Eau de toilette, Zahn- und Kopfwaschwasser u. s. w. Die vielen Extrait-Sorten in den verschiedenen Qualitäten stehen in großen, hübschen Flaschen alphabetisch an den Wänden entlang.

Von da gelangen wir an dem geheimnißvollen Laboratorium vorbei durch den weiten Packraum zu den schönen, luftigen Bureauräumen mit Privat- und Musterzimmer.

Im ersten Stock in der Front liegen die ausgedehnten Trockenräume, und im Seitenbau die Arbeitssäle der Mädchen (Confection), woselbst die Erzeugnisse etiquettirt und vorschriftsgemäß eingepackt werden. Ein Nebenzimmer enthält in Gefachen und Kasten, mit Nummern versehen, die, man könnte sagen, unzähligen Etiquettes, Verband- und Ausschmückungsmaterialien.

Von dem Mädchensaal gelangen wir in das große Lager der fertigen Waaren; ein Raum von 30 × 15 Meter mit seinen vielen, vielen Gefachen, Gestellen und Tischen, worauf die Commissionen, mit Nummern und Bestimmungsort bezeichnet, ihrer Completirung entgegensehen.

Das zweite, niedere Stockwerk dient zur Hälfte als Lager- und Abtrockenraum der gesottenen und der Krystall-

seifen, und wir finden daselbst ein ganz enormes Gewicht aufgespeichert, welches als drastischer Beweis für die Solidität der Mauern, Balken- und Eisenconstruction auftritt. In der anderen Hälfte ist der unglaublich große, nach Hunderttausenden zählende Vorrath von Cartons, Holzkistchen, Papieren 2c. untergebracht. Zur Empfangnahme, Ordnung und Verabfolgung dieser Verpackungsgegenstände ist ein gut geschulter Mann nebst zwei Mädchen erforderlich.

Die trockenen und hellen Keller sind zum Theil zu einem großartigen Glaslager hergerichtet, woselbst wir Flacons, Töpfe 2c. in der größten Variation antreffen. Damit verbunden ist der Schwenkraum zum Reinigen der Gläser mit warmem und kaltem Wasser.

Weiter folgt der gut separirte und kühle, sogenannte Parfümeriekeller, mit den Vorräthen an Pomaden, Oelen, Essenzen, und was sonst dahin gehört; schließlich gelangen wir in den großen Lagerkeller der Rohmaterialien, als Talg, Cocosöl 2c. Das Hinunter- und Heraufschaffen der vielen schweren Fässer besorgt ein hydraulischer Elevator. — Erwähnen wir noch die links vom Eingange neben dem Portierzimmer liegenden Aufenthalts- und Umkleidungsräume für Arbeiter und Arbeiterinnen, und links vom Bureau die Stallungen und Remisen, so haben wir unseren Rundgang beendet.

Der Betrieb der Fabrik wird durch zwei Röhrenkessel von 115 Quadratmeter Heizfläche nebst zwei Ventilsteuer-Dampfmaschinen von 50 Pferdekräften bewirkt.

Die Zahl der Arbeiter, Arbeiterinnen und Angestellten beträgt 130 Köpfe.

Die tägliche Production beziffert sich durchschnittlich auf 20.000 Stück Toiletteseifen und 3000 Stück diverse Parfümerien, wozu an Rohmaterial jährlich nicht mehr und nicht minder

als circa 400.000 Kilo Talg, Oele und sonstige Fette,
„ 50.000 Liter Spiritus und
„ 4.000 Kilo ätherische Oele und Essenzen
erforderlich sind.

Das Absatzgebiet der vielen Erzeugnisse erstreckt sich über alle Welttheile, und am Cap, in Australien, China, Südamerika und Canada ist Mouson & Co.'s Name ebenso verbreitet und beliebt, wie in Deutschland, Frankreich, Italien und England.

Zu unserem Bedauern müssen wir hiermit aber auch unseren Bericht beschließen, indem uns die Herren J. G. Mouson & Co. auf wiederholtes Ersuchen nur eine rein sachliche Besprechung ihres interessanten und großartigen Etablissements gestattet haben und Alles vermieden sehen möchten, was an eine marktschreierische Reclame erinnern könnte. Die Leute scheinen eben recht gut zu wissen, daß sie einer solchen nicht bedürfen.

Anlage einer Seifenfabrik im Allgemeinen.

Bei der Neuanlage oder Verlegung einer Seifenfabrik kommen verschiedene Momente in Betracht, die wohl überlegt sein müssen.

Vor Allem ist die Erlangung der Concession zum Gewerbebetriebe der Seifenfabrikation, Talgschmelzerei 2c. erforderlich; es ist daher ein solcher Ort — außerhalb der Stadt — zu wählen, an welchem man voraussetzen darf, die Concession zu erhalten.

Um unnöthige Advocatenkosten und Aerger zu ersparen, wollen wir im Nachstehenden mit kurzen Worten die Bestimmungen der Landesbehörden schildern.

Erforderniß besonderer Genehmigung.

Zur Errichtung von Anlagen, welche durch die örtliche Lage oder die Beschaffenheit der Betriebsstätte für die Besitzer oder Bewohner der benachbarten Grundstücke, oder für das Publicum überhaupt erhebliche Nachtheile, Gefahren oder Belästigungen herbeiführen können, ist die Genehmigung der nach den Landesgesetzen zuständigen Behörde erforderlich.

Es gehören unter vielen anderen Fabriken dahin auch: Seifenfabriken, Talgschmelzereien ꝛc.

Aus der Gewerbeordnung ergiebt sich der Grundsatz, daß die Errichtung oder Veränderung einer gewerblichen Anlage von der besonderen Genehmigung irgend einer Behörde — auch der Ortspolizeibehörde — nicht abhängig gemacht werden darf. Dies schließt jedoch weder das Erforderniß der polizeilichen Bauerlaubniß zu baulichen Einrichtungen, noch die Befugniß aus, über das in Rede stehende Gewerbe, insbesondere hinsichtlich des zu benutzenden Locals, polizeiliche Vorschriften zu erlassen.

Einreichung des Genehmigungsantrages.

Dem Antrage auf die Genehmigung einer solchen Anlage müssen die zur Erläuterung erforderlichen Zeichnungen und Beschreibungen beigefügt werden.

Ist gegen die Vollständigkeit dieser Anlagen nichts zu erinnern, so wird das Unternehmen mittelst einmaliger Einrückung in das zu den amtlichen Bekanntmachungen der Behörde bestimmte Blatt zur öffentlichen Kenntniß gebracht, mit Aufforderung, etwaige Einwendungen gegen die neue Anlage binnen 14 Tagen anzubringen.

Die Frist nimmt ihren Anfang mit Ablauf des Tages, an welchem das die Bekanntmachung enthaltende Blatt ausgegeben worden, und ist für alle Einwendungen, welche nicht auf privatrechtlichen Titeln beruhen, präclusivisch.

Prüfung des Antrags; Ertheilung oder Versagung der Genehmigung.

Werden keine Einwendungen angebracht, so hat die Behörde zu prüfen, ob die Anlage erhebliche Gefahren, Nachtheile oder Belästigungen für das Publicum herbeiführen könne. Auf Grund dieser Prüfung, welche sich zugleich auf Beachtung der bestehenden bau-, feuer- und gesundheitspolizeilichen Vorschriften erstreckt, ist die Genehmigung zu versagen, oder unter Festsetzung der sich als nöthig ergebenden Bedingungen zu ertheilen.

Zu den letzteren gehören auch diejenigen Anordnungen, welche zum Schutze der Arbeiter gegen Gefahr für Gesundheit und Leben nothwendig sind. Der Bescheid ist schriftlich auszufertigen und muß die festgesetzten Bedingungen enthalten; er muß mit Gründen versehen sein, wenn die Genehmigung versagt, oder nur unter Bedingungen ertheilt wird. — Es ist selbstverständlich, daß alle gewerblichen Anlagen allen zu treffenden polizeilichen Vorschriften nicht blos den im Texte besonders hervorgehobenen Vorschriften, der Bau-, Feuer- und Gesundsheitpolizei, sondern auch der Wasser- und Straßenpolizei unterliegen.

Hierher gehören z. B. die Vorkehrungen, welche nöthig sind, um eine gemeinschädliche Verunreinigung fließender Gewässer oder der Straßen und Wege durch Abgänge gewerblicher Anlagen — die Feuersgefahr und Rauchbelästigungen seitens derselben — die Hemmung und Belästigung des Straßenverkehrs, als Folge des Gewerbebetriebes, zu verhindern oder zu beschränken.

Erhebungen von Einwendungen.

Einwendungen, welche auf besonderen privatrechtlichen Titeln beruhen, sind zur richterlichen Entscheidung zu ver-

weisen, ohne daß von der Erledigung derselben die Genehmigung der Anlage abhängig gemacht wird.

Andere Einwendungen dagegen sind mit den Parteien vollständig zu erörtern. Nach Abschluß dieser Erörterung erfolgt die Prüfung und Entscheidung nach den darüber bestehenden Vorschriften. Der Bescheid ist sowohl dem Unternehmer, als dem Widersprechenden zu eröffnen.

Besondere privatrechtliche Titel sind: Vortrag, Privilegium, letztwillige Verfügung, Verjährungs-Einwendungen, die sich auf allgemeine privatliche Titel, z. B. Eigenthum, gründen, sind zwar von diesem Verwaltungsverfahren nicht ausgeschlossen, vielmehr, soweit thunlich, zur Erörterung zu ziehen — jedoch unbeschadet ihrer selbstständigen Verfolgung auf dem Rechtswege nach Maßgabe der gesetzlichen Vorschriften.

Für die Verfolgung solcher privatrechtlicher Einwendungen auf dem Rechtswege ist es übrigens durchaus nicht erforderlich, daß sie in dem Genehmigungsverfahren angemeldet und von der Verwaltungsbehörde zur richterlichen Entscheidung verwiesen werden.

Durch dieselben kann auch, ungeachtet der gewerbpolizeilichen Genehmigung, sowohl die Ausführung, wie der Fortbestand der ausgeführten Anlage vereitelt werden. Indessen ist wohl zu beachten, daß wegen bloßer Schädlichkeit einer einmal obrigkeitlich genehmigten Anlage nicht auf Einstellung des Betriebes geklagt werden kann.

Recursrecht.

Gegen den Bescheid ist Recurs an die nächstvorgesetzte Behörde zulässig, welcher bei Verlust desselben binnen 14 Tagen vom Tage der Eröffnung des Bescheides an gerechnet, gerechtfertigt werden muß.

Der Recursbescheid ist den Parteien schriftlich zu eröffnen und muß mit Gründen versehen sein.

Zuständige Behörden.

Die näheren Bestimmungen über die Behörden und das Verfahren, sowohl in der ersten, als in der zweiten Recursinstanz, bleiben den Landesgesetzen vorbehalten. Es sind jedoch folgende Grundsätze einzuhalten:

1. In erster und zweiter Instanz muß die Entscheidung durch eine collegiale Behörde erfolgen.

Diese Behörde ist befugt, Untersuchungen an Ort und Stelle zu veranlassen, Zeugen und Sachverständige zu laden und eidlich zu vernehmen, überhaupt den angetretenen Beweis im vollen Umfange zu erheben.

2. Bildet die collegiale Behörde die erste Instanz, so ertheilt sie ihre Entscheidung in öffentlicher Sitzung, nach erfolgter Ladung und Anhörung der Parteien, auch in dem Falle, wenn zwar Einwendungen nicht angebracht sind, die Behörde aber nicht ohne Weiteres die Genehmigung ertheilen will, und der Antragsteller innerhalb 14 Tagen nach Empfang des die Genehmigung versagenden, oder nur unter Bedingungen ertheilenden Bescheides der Behörde auf mündliche Verhandlungen anträgt.

3. Bildet die collegiale Behörde die zweite Instanz, so ertheilt sie stets ihre Entscheidung in öffentlicher Sitzung nach erfolgter Ladung und Anhörung der Parteien.

4. Als Parteien sind die Unternehmer (Antragsteller), sowie diejenigen Personen zu betrachten, welche Einwendungen zu machen haben.

Kosten.

Die durch unbegründete Einwendungen erwachsende Kosten fallen dem Widersprechenden, alle übrigen Kosten, welche durch das Verfahren entstehen, dem Unternehmer zur Last.

In den Bescheiden über die Zulässigkeit der neuen Anlage wird zugleich die Vertheilung der Kosten festgesetzt.

Bei der Neuanlage oder der Verlegung einer Seifenfabrik kommen auch die örtlichen Verhältnisse in Betracht.

Man wähle eine Stadt, in welcher selbst, oder in deren Nähe ein großer Verbrauch an Seife stattfindet, z. B. eine große Stadt, oder eine Gegend, woselbst sich viele Textilfabriken, als Wollwäschereien, Tuchfabriken, Färbereien, Bleichereien, Waschanstalten 2c. befinden.

Eine größere Seifenfabrik wird man daher zweckmäßig in der Nähe eines schiffbaren Flusses, an einer Eisenbahn, oder an einem Orte, respective in einer Stadt, anlegen, wo sich mehrere gute und lebhafte Straßen kreuzen, und da eine größere Seifenfabrik auch große Räumlichkeiten beansprucht, um die An- und Abfuhr der Rohmaterialien und Fabrikate 2c. leicht bewerkstelligen zu können, so muß auch für einen geeigneten großen Hof, der Fabrikanlage entsprechend, Sorge getragen werden.

Die Anforderungen, die man an die neue Einrichtung einer Seifenfabrik macht, sind, je nach der Ansicht des Besitzers, sowie auch nach dem Umfange des Fabriksbetriebes, sehr verschieden. Ueber die Gestalt des Fabriksgebäudes, welches die verschiedenen Räumlichkeiten umfaßt, hat man verschiedene Ansichten.

Sehr zweckmäßig ist es, aber nicht unbedingt nothwendig, wenn der Siederaum (Siedehaus) von den anderen Räumen durch eine Zwischenwand vollständig getrennt und mit Thüren verbunden ist.

Das Siedehaus, also derjenige Theil der Fabrik, in welchem die Seifen dargestellt werden, sollte, wenn es die örtlichen Verhältnisse irgend gestatten, nur einstöckig, also nicht weiter ausgebaut, unterkellert und nur einfach überdacht

sein, damit die in großen Massen sich erzeugenden Wasserdämpfe leicht einen Ausgang finden.

Wenn sich der Schornstein in der Mitte dieses Raumes befindet, so würden sich die Siedekessel um denselben ringsherum gruppiren, oder sie könnten an allen vier Seiten angebracht sein, so daß man von allen Seiten Zutritt hat.

Die Feuerungsanlagen befinden sich unter dem Fußboden, und zwar in einem besonderen Feuerungskeller angebracht, welcher Raum genug bietet, um sämmtliche Kesselfeuer überwachen zu können und welcher 100 bis 200 Centner Brennmaterial bequem aufnehmen kann, ohne daß man am Arbeiten behindert ist. In großen Seifenfabriken, woselbst 6 bis 8 große Siedekessel in einer Reihe stehen, sind die Feuerungsanlagen so groß und geräumig, daß man an dem einen Ende mit einem zweispännigen Kohlenwagen einfahren und an dem anderen Ende mit dem leeren Wagen herausfahren kann.

Die Siedekessel sind meist so in den Erdboden eingemauert, daß sie in Brusthöhe über den Erdboden herausragen. Da derartige Einmauerungen nicht gestatten, die Unterlauge vermittelst eines Hahnes abfließen zu lassen, so muß man sich zum Entfernen der Unterlauge und zum Ausschlagen der Seife einer Pumpe bedienen und die fertige Seife in die Formen tragen.

Siedekessel, welche hoch stehen und zu denen ein Podium führt, sind mit Ablaßhähnen versehen, welche zum Ablassen der Unterlauge und der Schmierseifen dienen. Die Riegelseifen werden bei solchen Kesseln vermittelst Schapfen, Eimerschöpfern oder Pumpen in Rinnen entleert, welche die Seife in die Formen des tiefer gelegenen Formenraums (Formenhaus) befördern.

Das Siedehaus muß möglichst hoch, geräumig und hell sein, damit man alle Arbeiten, die darin vorgenommen

werden, als Sieden, Ansetzen, Einstellen der Laugen ꝛc., leichter beobachten kann.

Für einen mittelmäßigen Betrieb reichen schon zwei Siedekessel aus; bei einem größeren Umsatze sind drei bis vier und noch mehr Siedekessel erforderlich. Die Form der Siedekessel ist sehr verschieden, wie wir gleich sehen werden.

Verschiedene Formen der Siedekessel.

Wird eine Seifenfabrik gebaut, so entsteht gewöhnlich die Frage, welche Form des Kessels wohl die vortheilhafteste und bequemste sei. Wir bringen vier verschiedene Formen in Fig. 13, 14, 15 und 16 zur Ansicht.

Fig. 13 wird wohl die älteste Form sein, und trifft man dieselbe noch in vielen kleinen Seifensiedereien Deutschlands und Oesterreich-Ungarns, ja selbst auch in großen Seifenfabriken Frankreichs und Italiens an. Der untere Theil des Kessels besteht meist aus Kupfer, wohl auch aus Eisen, der obere Theil (Sturz) ist entweder aus Ziegelsteinen gemauert und innen cementirt, oder von Holz.

Da nur der untere Theil vom Feuer umspielt wird, so ist es selbstverständlich, daß diese schwer zum Sieden der Seifen gebracht werden können.

Wegen seiner Unbequemlichkeit wird dieses System seit neuerer Zeit mehr und mehr ausgerottet.

Siedet man Seifen, welche gekrückt werden müssen, so stößt man stets mit der Krücke an den Rand, respective Absatz b (siehe Fig. 13) an; auch bleiben kalte, dickgewordene Seifen oder Füllungen gern darauf liegen, wenn man nicht recht dahinter her ist. Ist aber der untere Kessel noch dazu sehr tief und der Rand breit, so wird auch das Ausschlagen sehr erschwert, indem die Stange der Schapfe stets unten am Rande b sich reibt, schmierig wird und schnell abnutzt.

Fig. 14. Diese Form der Kessel wäre wohl ganz schön, zumal für Schmierseifen, welche gekrückt werden müssen, doch ist man stets gezwungen, einen größeren Ansatz zu machen, indem die Bodenfläche sehr groß ist, und schon viel Material gebraucht wird, um diese zu bedecken. Hierzu kommt noch in Betracht, daß die Feuerzüge ringsherum eine ziemliche Fläche bedecken, was sehr vortheilhaft ist, und müssen daher diese Kessel mit Lauge und Fett soweit gefüllt sein, daß die Feuerzüge sie umspielen; denn abgesehen davon, daß das Kesselblech bei nicht gehöriger Füllung des Kessels sich sehr schnell

Fig. 13.

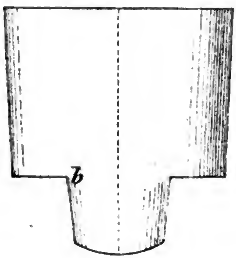
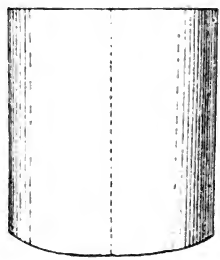


Fig. 14.



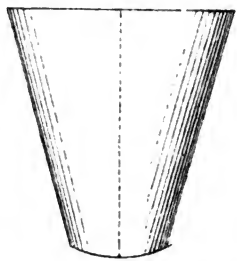
abnutzt, so würde ein kolossaler Geruch von verbranntem Fett, respective Seife, entstehen und einen Verlust zur Folge haben. Auch wird das Ausschlagen, namentlich nach unten, sehr erschwert, zumal wenn der Kessel über 2·5 Meter tief ist. Man kann sich oft eine Stunde lang plagen, wenn der zweite Boden blos noch $^1/_3$ Meter mit Seife oder Lauge bedeckt ist, denn wegen dieser großen weiten Fläche nimmt die Masse zu langsam ab.

Eine etwa nöthig werdende Reparatur ist nicht allein sehr beschwerlich, sondern auch kostspielig; denn ist der Kesselboden durchgebrannt, so muß ein großes Stück gutes, starkes

Kesselblech verwandt werden, wozu eine Masse Nieten erforderlich sind, wodurch die Reparatur um mindestens die Hälfte mehr Spesen erhöht wird. — Das Sieden der Eschwegerseife in diesen Kesseln, namentlich wenn hohe Ausbeute erwünscht ist, ist auch nicht besonders vortheilhaft und das kommt davon her, daß der große Boden und die Fläche der langen Züge viel Phlegma verzehren, respective leicht ein Ueberdampfen der Seife zur Folge haben.

Fig. 15 ist die geeignetste Form, welche jetzt gewöhnlich im Gebrauche ist; es muß jedoch ein Kessel, worin man 100 Centner Seife absieden will, schon 3·5 bis 3·8 Meter tief, oben 3·0 Meter breit und unten am Boden 1·8 Meter breit sein.

Fig. 15.

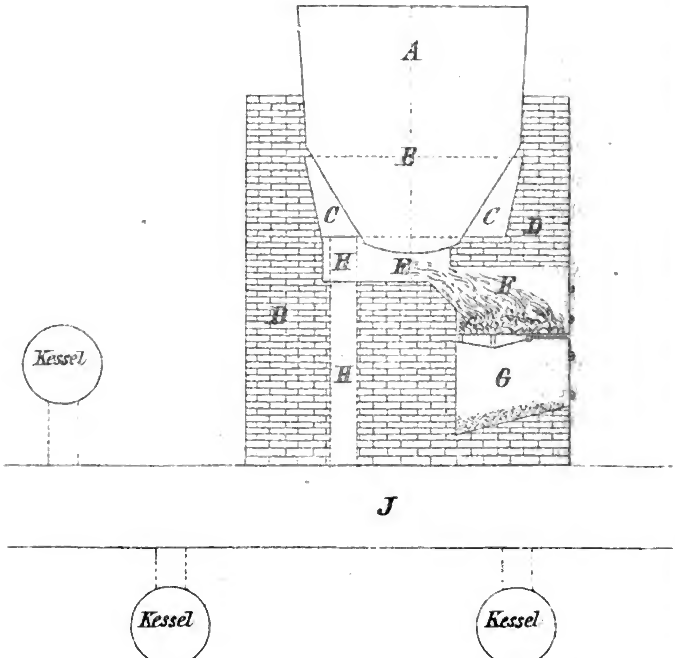


Diese Kessel lassen sich aber bei ihrer großen Tiefe auch schlecht ausschöpfen, weil sie nach unten zu sehr eng sind. Sehr unbequem sind aber solche Kessel, wenn die Siederei eng, winklig und die Decke niedrig ist, denn dann stößt man beim Ausschöpfen jedesmal mit der Schapfenstange an die Decke ꝛc. an.

Fig. 16 stellt einen Kessel vor, welchen man nur hier und da antrifft; doch was Bequemlichkeit und Gefälligkeit der Form betrifft, so steht er keinem anderen System nach. In einem solchen Kessel, bei dem die obere Weite 2·9 Meter, die untere Weite am Boden 1·7 Meter und die Tiefe 2·9 Meter beträgt, kann man bequem 100 Centner Seife absieden, denselben bequem und ohne Anstrengung ausschöpfen, die Eschwegerseife auch vortheilhaft sieden und gefüllte Schmierseife ohne Hindernisse gut durchkrücken.

Eine etwa nöthig werdende Reparatur ist leicht ausführbar und kostet nicht die Hälfte so viel Geld. Kalte Stücken, welche, wie bei Fig. 13, auf dem Rande leicht sitzen bleiben, rutschen naturgemäß hier stets nach.

Fig. 16.



Die Einmauerung ist auf die Art zu bewerkstelligen, wie sie bei Fig. 16 angegeben ist.

Will man nun verschiedene Kesselzüge in einen Schornstein leiten, so legt man am besten einen Canal von 0·5 Meter

Breite und 0·6 Meter Höhe unten am Fußboden der Feuerung an. In diesen Canal werden sämmtliche Canäle der Kessel, die rechts und links, oder ringsherum stehen, eingeführt, und zwar erhält der von den Kesseln ziehende Rauch bis zum Hauptcanal einen senkrechten Fall von 1·0 bis 1·5 Meter. Von hier aus geht dann der Rauch durch den Hauptcanal in den Schornstein, welcher eine Höhe von mindestens 20 Meter haben, unten von außen viereckig, dann rund und inwendig circa 1 Quadratmeter Durchmesser breit sein muß.

Die Laugenäscher, ob sie nun zum Einstellen, zum Abwässern, oder zur Aufbewahrung von Laugen dienen, müssen entweder von Guß- oder Schmiedeisen sein und sich in der Nähe der Siedekessel befinden.

Höchst praktisch und für größere Fabriken — welche Riegel- und Schmierseifen fabriciren — ist zu empfehlen, wenn an der einen Wand des Siedehauses die Soda- und an der anderen Wand die Pottasche-Aescher Aufstellung finden. Dieselben können entweder in Brusthöhe, über den Erdboden herausragend, blind eingemauert, oder eingesetzt sein. Im letzteren Falle müssen die Aescher ringsherum und namentlich unter dem gewölbten Boden mit Thon oder Cement ausgegossen, respective umgeben sein, um das Rosten des Eisens zu verhindern. Diese Einrichtung beansprucht wenig Raum, und man hat die Laugen stets an der Hand, nur sollten sie gut, am besten mit eisernen Deckeln bedeckt gehalten werden.

Eine ebenfalls praktische Einrichtung für die Laugenäscher und Reservoirs ist, wenn selbige auf einen erhöhten Raum (Podium) Aufstellung finden, so daß man die Laugen vermittelst Hebers oder Ablaßhahnes abziehen und in die verschiedenen Kessel in Rinnen oder Röhren leiten kann.

Sogenannte Sümpfe finden sich nur noch selten und höchstens in Siedereien, wo noch mit Asche gesotten wird, vor.

In großen Seifenfabriken mit Dampf- und Maschinenbetrieb befindet sich neben dem Siedehause das Maschinenhaus, worin die Dampfmaschine aufgestellt ist, und neben diesem ist das Dampfkesselhaus, in welchem der Dampfkessel befindlich ist.

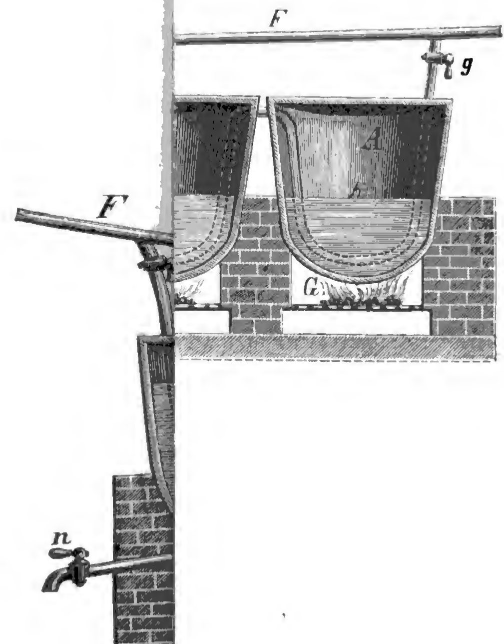
An der anderen Seite des Siedehauses, mit einer hohen breiten Thür verbunden, stößt das Formenhaus (Formenraum), woselbst sich die Seifenformen befinden. Dieses Gebäude ist meist unterkellert und mit 1 oder 2 Stockwerken übersetzt, welche zum Schneiden, Trocknen und Packen der Seifen geeignete, heizbare Räume besitzen. Diese Räume, respective die beiden Stockwerke, müssen mit dem Parterre und Keller durch Treppen und zur bequemen Beförderung der fertigen Waaren durch einen Fahrstuhl verbunden sein. Zur Aufbewahrung von Rohmaterialien, als Soda, Pottasche, Kalk, Wasserglas, Salz, Oele und Fette, dient ein besonderes Magazin (Lagerhaus).

Diese Rohmaterialien im Keller aufzubewahren, ist nicht empfehlenswerth, und zwar schon um deswillen nicht, weil die Kellerräume stets etwas feucht und dumpfig sind, und weil das Herunter- und Heraufschaffen mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden ist.

Bei der Neuanlage einer Seifenfabrik läßt sich Dies leicht umgehen.

Fast in jeder Seifenfabrik trifft man eine andere innere Einrichtung, die mehr oder weniger praktisch und vortheilhaft ist, an.

(Zu Bd. I. S 278)



Neue praktische Einrichtung in Seifenfabriken.

Wir bringen hier durch Wort und Bild eine sehr vortheilhafte und praktische Einrichtung zur Anschauung. Das ganze Bild stellt 2 Laugenäscher, 1 Laugenreservoir, 1 Pumpe, 1 Laugenzähler und 1 Siedekessel dar (Fig. 17).

Die beiden Aescher (Kessel) A A sind mit Dampf- und Herdfeuerung versehen, weshalb sie zum Einstellen und Eindampfen der Laugen sowohl, als auch zum Sieden der Seifen benutzt werden können.

Die Dampfheizung f ist mit den Dampfabsperrhähnen h und g nebst Rohrleitung versehen.

Ueber dem Niveau des gewöhnlichen Kalkstandes k k, wenn diese Apparate als Aescher benutzt werden sollen, befindet sich ein Hahn a und ein Rohr b zum Ablassen der Lauge. Das projectirte Rohr l nebst Hahn m, welche auf unserer Zeichnung punktirt sind, dienen dazu, um die Lauge abzulassen, falls man die Apparate zum Eindampfen von Lauge oder zu anderen Zwecken benutzen will. G G sind die Feuerungsherde. B veranschaulicht ein schmiedeeisernes Reservoir zur Aufbewahrung starker Laugen, die von A durch das Rohr b vermittelst des Hahnes a zugelassen werden und welche durch die metallene Pumpe C, durch das Rohr c in den Laugenzähler D gepumpt werden können.

Dieser Laugenzähler, welcher ebenfalls aus Schmiedeeisen, wie alle anderen Apparate besteht, kann nach Grad- oder Gewichtseintheilung angefertigt sein, etwa 500 Pfund Lauge nach Gewicht, oder 500° Lauge fassend. Derselbe ist mit einer Glasröhre e nebst Hahn d versehen, mittelst welcher man den Stand der Lauge darin wahrnehmen kann.

Zweckmäßig ist es, wenn man dieses Rohr mit Theilstreifen markirt und zwar, auf der einen Seite im Abstande

von 20 bis 50 Pfund, und auf der anderen Seite von 20 bis 50°. Auf diese Weise ist man im Stande, auch die kleinsten Mengen Laugen abzulassen, ohne dieselben nochmals in kleinen Gefäßen abwägen, oder abmessen zu müssen.

Man hat nur nöthig, am Laugenglase abzulesen, wie viel man Lauge in den Kessel ablassen will. Das Laugenglas muß selbstverständlich am Laugenmesser so angebracht sein, daß möglichst viel Licht darauf fällt. Auch muß das Laugenglas e stets reinlich gehalten werden.

Vermittelst des Hahnes f nebst Rohr wird die abgemessene Menge Lauge in den Siedekessel E geleitet.

Der, respective die Siedekessel sind, wie man aus der Zeichnung ersieht, ebenfalls mit directem Dampf durch Rohr f und Hahn i heizbar, können aber auch durch Kesselfeuerung H geheizt werden.

Das Ablaßrohr n am Boden des Kessels dient nicht allein zum Ablassen der Unterlaugen, sondern auch zum Ablassen, respective Füllen der tiefer liegenden Seifenformen.

Um die Siedekessel, Laugenreservoir &c. sind Podien angebracht, welche man bequem durch einige Stufen ersteigen kann.

Die Laugenkessel (Aescher) befinden sich möglichst hinten an der Wand und sind bis Brusthöhe eingemauert.

Es versteht sich wohl von selbst, daß, je größer die Fabrik oder der Betrieb derselben ist, desto größer die Anzahl der Apparate sein müssen.

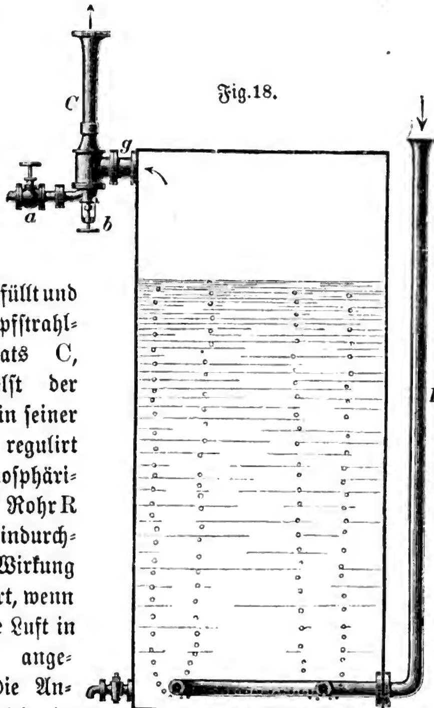
Zu bemerken ist noch, daß das Laugenreservoir und der Laugenmesser luftdicht verschlossen sind, also die Lauge keine Kohlensäure aus der Luft anziehen kann.

Maschinen, Apparate und Geräthschaften zur Seifenfabrikation.

Bleichen der Oele und Fette mit dem Körting'schen Dampfstrahl-Luftsauge-Apparate.

Dieser, von der Firma Gebr. Körting in Hannover erfundene Apparat dient zum Bleichen von Fetten u. Oelen, als: Palmöl, Leinöl, Knochenfett ꝛc. (Fig. 18.) Ein geschlossenes Gefäß wird mit dem zu bleichenden Oel gefüllt und mit Hilfe des Dampfstrahl-Luftsauge-Apparats C, welcher vermittelst der Dampfspindel b in seiner Wirkung genau regulirt werden kann, atmosphärische Luft durch das Rohr R durch das Oel hindurchgesogen. Die Wirkung wird noch verbessert, wenn die atmosphärische Luft in geeigneter Weise angewärmt wird. Die Anwärmung läßt sich in einem Körting'schen Vorwärmer vortheilhaft bewirken.

Fig. 18.



Dieser Vorwärmer besteht aus einem Bündel sehr enger Kupferröhren, welche vom Abdampf der Maschine oder von frischem Dampf umgeben sind und durch welche die anzuwärmende Luft passirt. Je nach der Qualität des Oeles ist die Dauer der Operation und die Höhe der Anwärmung der Luft verschieden. Die Resultate, welche mit diesem einfachen, wenig kostspieligen und sehr leicht zu handhabenden Apparate erzielt werden, genügen für die Praxis vollständig.

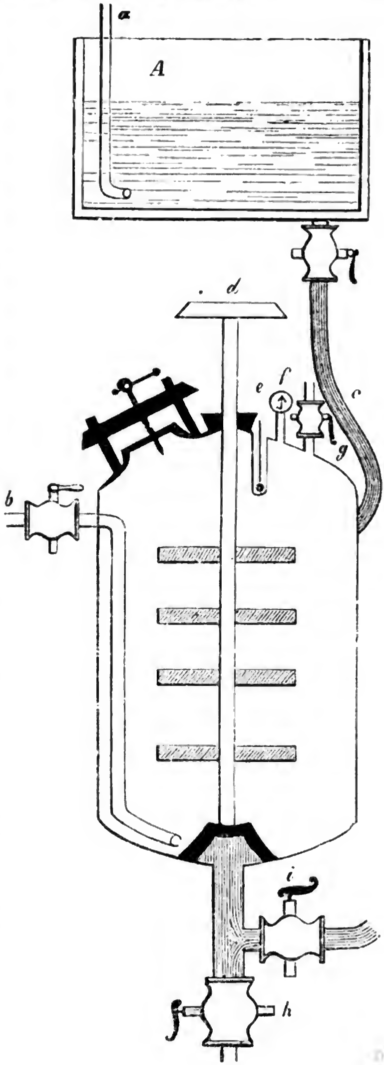
Autoclav zum Spalten der Neutralfette.

Schon jahrelang wurde die Unterlauge von weißen Kernseifen angekauft, um das Glycerin daraus zu gewinnen, welches seit Jahren einen enorm hohen Preis hat und ihn, da es zu vielen technischen Zwecken verwendbar, wohl auch behalten wird. Seit neuerer Zeit ist man auf die Idee gekommen, das Glycerin aus den Neutralfetten vor ihrer Verarbeitung zur Seife leichter und rascher zu gewinnen, wobei auch ein wesentlicher Vortheil für die Seifenfabrikanten hervorgegangen ist, indem sich die Fettsäuren dann vortheilhafter zur Seife verwenden lassen, als die Neutralfette.

Diese Fettsäuren sind an und für sich schon ausgiebiger an Ausbeute, weil das Glycerin schon ausgeschieden ist, welches bekanntlich keine Ausbeute giebt, sondern wie bei Eschweger und bei Seife mit Unterlaugen in letzterer zurückbleibt. Die Fettsäuren geben schöne, harte Seifen; die Verarbeitung ist rascher und leichter als mit Neutralfetten, bei welchen man häufig lange auf vollständige Verbindung warten muß.

Der Autoclav ist ein vertical stehender kupferner Kessel, der auf ein Postament von bequemer Höhe aufgestellt wird (Fig. 19).

Die Höhe desselben ist verschieden, gewöhnlich 4 bis 8 Meter, der Diameter 0·80 bis 1·20; am tiefsten Punkte des Bodens befinden sich zwei Ventile; das eine direct zum Einlassen des Dampfes in den Autoclav, das zweite gegenüber dem ersten, ebenfalls am Boden direct zum Ausblasen. Ganz oben am Autoclaven ist ein Ventil zum Einlassen des Fettes; das zweite Ventil dient zum Einlassen des Wassers oder der Kalkmilch; das dritte ist ein Sicherheitsventil, worin ein Luftventil angebracht ist; am höchsten Punkte ist gewöhnlich noch ein kleiner Lufthahn von ungefähr 1/4 Zoll



Durchgang, mit einem krummen, nach unten gebogenen Röhrchen; ferner ist noch das Manometer da.

Oben beim Autoclav hält man sich ein Reservoir für das zu verarbeitende Fett, dann noch einen Bottich für die Kalkmilch oder das Wasser.

Der Behälter für Fett wird mittelst Kupferrohres an das Ventil für Fett dicht angeschraubt. Der Dampfkessel ist mit dem am Boden des Autoclav befindlichen Ventile in Verbindung. In den Autoclav wird Dampf eingelassen, damit derselbe heiß wird; nach ungefähr 10 bis 15 Minuten wird das Dampfventil geschlossen, oben wird der Lufthahn geöffnet, damit der Dampf ausströmen kann; sobald der letztere vom Luftventil auszuströmen aufhört, so entsteht im Autoclav selbst Luftleere, und der Hahn muß geschlossen werden. Sodann wird das Ventil, wo das Oel oder Fett verbunden ist, aufgedreht und die Flüssigkeit geht in den luftleeren Autoclav. Die Flüssigkeit muß ziemlich genau in dem Behälter gewogen sein, damit in den Autoclav nicht zu viel kommt, im anderen Falle sie übersteigen würde.

In einem Autoclav von ungefähr 4 Meter Höhe, 0·80 Meter Breite, kann man 800 Kilo Oel oder Fett, dazu gehören circa 2 Hektoliter Wasser, verarbeiten.

Ist das bestimmte Oel oder Fett im Kessel, so wird das Ventil geschlossen. Dann öffnet man dasjenige des Wasserbottichs, um das Wasser in den Autoclav einzulassen; sollte das Oel, oder Fett, oder Wasser beim Einlassen in den Autoclav ein Zurückstoßen zeigen, so öffnet man nur das Luftventil, bis die Luft aus dem Apparate gewichen ist und wird dann die Flüssigkeit wieder ruhig hineinrinnen.

Ist nun der Autoclav gefüllt, so wird der Lufthahn ganz aufgemacht, die Auslaß- und Einlaßventile werden gut geschlossen, sodann wird das Dampfventil langsam, nach und

nach mehr, geöffnet; es entsteht ein Geräusch, hört aber auf, sobald sich der Druck im Dampfkessel ausgeglichen hat, was eine Zeit von einer Stunde beansprucht.

Das Manometer am Kessel, als auch am Autoclav, muß $8^1/_2$ Atmosphären zeigen.

Der Dampf im Kessel darf, während der Autoclav im Druck ist, nicht fallen, denn sonst würde das Fett in den Dampfkessel treten.

Um dies zu vermeiden, schließt man ein Rückschlagventil zwischen dem Dampfkessel und dem Autoclav.

Hat letzterer mit Druck von $8^1/_2$ Atmosphären im Betriebe gestanden, so wird das Dampfventil ganz abgesperrt. Der Lufthahn wird, sobald Dampf ausströmt, nach und nach, aber nicht ganz geschlossen, denn während der 10 Stunden soll immer etwas Dampf ausströmen. Nachdem das Dampfventil eine halbe Stunde geschlossen war, hat sich das Glycerinwasser zu Boden gesetzt und wird dann durch das dort befindliche Ausblasventil in ein geschlossenes Gefäß ausgeblasen, das Oel oder Fett, respective Oel- oder Fettsäure, kommt nach.

Das Gefäß, wo der Inhalt des Autoclav hineingeblasen wird, soll den doppelten Inhalt des Autoclav haben.

Der Excelsior-Extractions-Apparat.

Der Excelsior-Extractions-Apparat dient dazu, um vermittelst Benzin, Aether, Alkohol, Schwefelkohlenstoff ꝛc. aus chemischen Producten, Rückständen, Oelfrüchten, Sämereien ꝛc. die in den respectiven Lösungsmitteln löslichen Substanzen, wie Fette, Oele, Talg, Stearin, Praffin ꝛc., vollständig zu extrahiren, respective zu gewinnen.

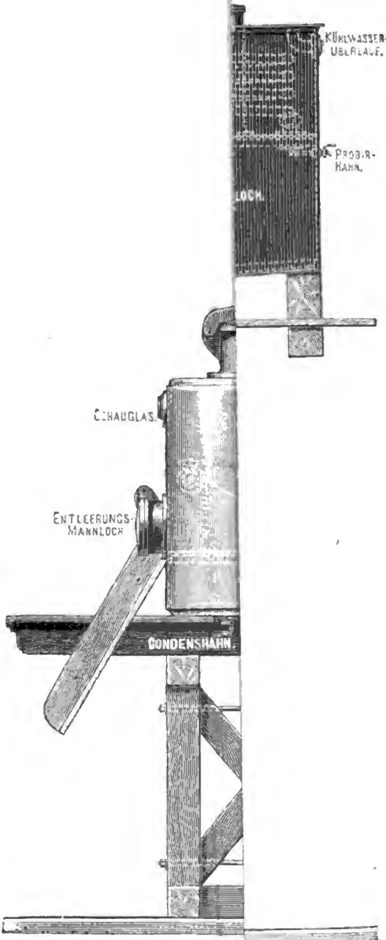
Für solche Materialien, welche sich leicht extrahiren lassen und in großen Mengen zur Verarbeitung gelangen, wird der Excelsior-Extractions-Apparat, den wir hier bildlich veranschaulichen und den die leistungsfähige Maschinenfabrik und Eisengießerei von Wegelin & Hübner in Halle a. S. baut, nach dem System der Anreicherung geliefert, und führt genannte Fabrik diese Apparate mit allen nöthigen Hilfsapparaten in der vorzüglichsten und zweckmäßigsten Construction aus.

Die Excelsior-Extractions-Apparate werden für jede gewünschte Leistung in Größen von 5 Liter bis zu 6000 Liter Füllungsraum für das zu extrahirende Material in Schmiedeeisen, Gußeisen, wie auch in Kupfer ausgeführt; letztere, wenn gewünscht, im Innern verzinnt. Kleinere Apparate werden nur in Gußeisen oder Kupfer ausgeführt.

Wir gehen nunmehr zur Beschreibung des Excelsior-Extractions-Apparates selbst über.

In den unteren Theil des Kühlers B, den Reservoir R, wird durch das Standrohr p bei n Lösungsmittel eingelassen. Nachdem die zu extrahirende Masse durch das verschließbare Mannloch m in den Apparat A gefüllt ist, wird der Siebboden bei r eingelegt und das Mannloch geschlossen. Das Kühlwasser im Kühler B wird durch das Oeffnen des Hahnes y angestellt. Der Dreiwegehahn f wird so gestellt, daß eine Communication des Uebersteigrohres l mit Apparat A hergestellt ist. Es wird nunmehr der Hahn q entsprechend geöffnet und dringt dann das Lösungsmittel von oben in den Apparat A. Das Lösungsmittel sinkt, sich mehr und mehr mit Oel sättigend, im Apparat A nach unten und geht durch das Siebblech s und läuft durch Rohr u, durch den Dreiwegehahn f, Uebersteigerohr l und Rohr v nach dem Sammelgefäße C. Hier wird durch Oeffnen des Dampf-

(Zu Bd. I. S. 281.



das
er=
der
eue
Der
iſſe
be=
ern
die
ien
ien

l f
A
lſo
ies
les
a
de
es
int
die
ier
in
rd
ich
elt

en
s=
s,
s=

unt
Ex(
scho
Eis
bau
gen
app
stru

wür
Fül
eise
wen
wer

Ext

wir
Na
Mo
bod
Kül
ang
Co
gest
geö
App
mit
dur
Dr
Sa

ventils g Dampf in die Heizschlange gelassen, wodurch das Lösungsmittel mit Zurücklassung des Oeles oder Fettes verdampft, um in dem Kühlapparat B zu condensiren und wieder nach dem Reservoir R zu gelangen, um von dort auf's Neue durch Hahn q in den Extracteur A zu kommen. Der Apparat C, sowie die Rohre i und k sind mit Wärmschutzmasse zu umgeben, um Wärmeverlust zu vermeiden. Durch Probenahme an dem kleinen Probirhahn z (derselbe hat im Innern des Rohres einen kleinen Teller) kann man sehen, wenn die Extraction in A als beendet anzusehen ist. Das Abtreiben des Lösungsmittels, respective die Wiedergewinnung desselben aus dem Rückstand in A geschieht in folgender Weise:

Zuerst wird Hahn q geschlossen. Der Dreiwegehahn f wird so gestellt, daß die directe Communication von Apparat A mit Apparat C hergestellt ist; das Ueberstеigerohr wird also ausgeschaltet. Es läuft nun sämmtliches in A befindliches Lösungsmittel in C, um hier mit Zurücklassung des Oeles abdestillirt zu werden. Durch Oeffnen der Dampfventile a wird nun durch die Schnatterrohre Dampf in die Rückstände geblasen und dadurch das Lösungsmittel ausgetrieben, welches in Dampfform durch Rohr k ebenfalls nach Kühler B kommt und sich im flüssigen Zustande in R ansammelt. Um die letzten Spuren Lösungsmittel aus dem gewonnenen Fett oder Oel auszutreiben, wird durch Oeffnen des Ventils t Dampf in den Apparat C geblasen. Außer dem Lösungsmittel wird auch Wasserdampf nach dem Kühler B gelangen, welcher sich in R als Wasser unter dem Lösungsmittel ansammelt (Fig. 20).

Durch Probenehmen am Probirhahn O, welcher innen einen kleinen Teller hat, kann man sehen, wann die Ausdampfung der Rückstände oder des Fettes, respective Oeles, als beendigt anzusehen ist. Um den Stand des Lösungs-

mittels und des Wassers im Reservoir beobachten zu können, ist ein Niveau-Anzeiger an demselben angebracht. Das Wasser wird durch den Hahn x abgelassen. Die Entleerung des Apparates A geschieht durch Mannloch e, und das Ablassen des Oeles aus C durch den Ablaßhahn h; p ist ein Standrohr auf dem Reservoir R, welches nur durch eine leichte Klappe n geschlossen ist, um Verdunstung des Lösungsmittels zu vermeiden. Sämmtliche Apparate arbeiten vollkommen ohne Druck, wodurch jede Gefahr durch Ueberlastung ausgeschlossen ist.

Ein Hauptvorzug dieses Apparates besteht darin, daß der eigentliche Extracteur A an dem Gefäße C, in welchem sich das extrahirte Fett, Oel oder der Talg ansammelt, getrennt ist. Das Ganze wird dadurch übersichtlicher, und die einzelnen Operationen des Extrahirens, des Austreibens und Wiedergewinnens des Lösungsmittels gehen rationeller und mit geringsten Verlusten an letzterem vor sich.

Für das Austreiben der letzten Spuren des Lösungsmittels aus den gewonnenen Fetten und Oelen &c. fertigen die Herren Wegelin und Hübner eigens construirte Apparate mit Rührwerk, in welchen dieselben mit Dampf unter Zuhilfenahme von Luftleere, die durch eine kleine Pumpe erzeugt wird, behandelt werden.

Die so behandelten Oele, Fette &c. sind völlig frei vom Lösungsmittel und haben weder Geruch, noch Geschmack nach denselben.

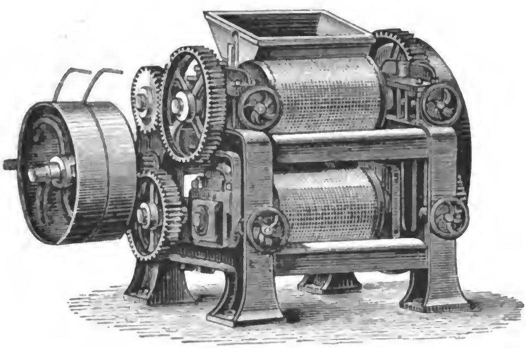
Rohtalg-Mahlmaschinen.

Beide Maschinen dienen dazu, den rohen Talg auf möglichst schnellem Wege so zu zerkleinern, daß eine gute Ausbeute an geschmolzenem Talg gewonnen wird. Wie man

aus den Abbildungen ersehen kann, bestehen die Maschinen in der Hauptsache aus zwei gegeneinanderlaufenden Walzen von Eisen, die mit Zähnen versehen sind, welche die Arbeit verrichten. Diese Maschinen, welche mit Dampf- und mit Handbetrieb in Bewegung gesetzt werden können, ruhen auf starkem eisernen Untergestell, sind äußerst solid gebaut und arbeiten sehr genau und schnell.

Der rohe Talg, in den viereckigen Trog gebracht, wird

Fig. 21.

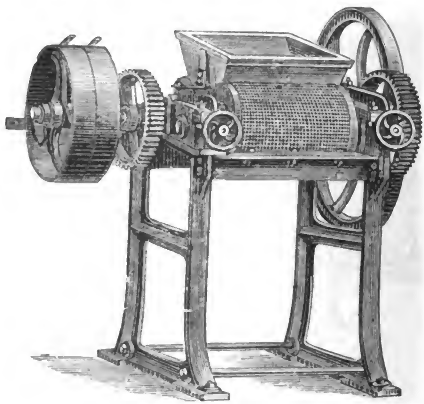


durch die Walzen zerrissen und zermalmt, so daß er unten als Brei herauskommt. Diese Maschinen eignen sich vorzüglich für große Talgschmelzereien und Kunst-Butterfabriken (Fig. 21 und 22).

Für letzteren Industriezweig sind selbige von großem Nutzen, denn der auf diese Weise zermalmte Talg bedarf sehr wenig Dampf oder Feuer, um ihn zu zerlassen; er kann also gleich gepreßt, und das Elaïn zur künstlichen Butter verwendet werden.

Diese Maschinen werden von der Maschinenfabrik von Wilhelm Rivoir in Offenbach a. M. in verschiedenen Größen angefertigt. Nr. 0 von 150 Millimeter Walzendurchmesser und 300 Millimeter Länge, sowie Nr. 1 von 150 Millimeter Walzendurchmesser und 400 Millimeter Länge werden auf Wunsch auch mit Handbetrieb geliefert, während Nr. 2 mit 350 und 450 Millimeter und Nr. 3

Fig. 22.



mit 450 und 500 Millimeter nur mit Dampfbetrieb auf Lager sind

Neue Talgschmelz-Apparate mit hermetischem Verschluß.

Das Seifensiedereigewerbe, respective die Seifenfabrikation, gehört zu denjenigen Industriezweigen, welche bei etwaiger Neuanlage bei der zuständigen Behörde um Concession eingehen müssen.

Nur in höchst seltenen Fällen wird es gestattet, eine neue Siederei oder Fabrik innerhalb der Stadt zu erbauen, oder eine bereits bestehende zu verlegen. Der hauptsächlichste Grund zu dieser Maßregel ist, daß die Nachbarschaft von dem sich beim Schmelzen des Rohtalgs — auf die bisherige

Fig. 23.



Weise über freiem Feuer — entwickelnden unangenehmen Geruche belästigt wird. Obgleich nun zwar der Talg auch im geschmolzenen Zustande bezogen werden kann und gegenwärtig viele vegetabilische Oele und Fette, als: Palmöl, Palmkernöl ꝛc., zur Seifenfabrikation verwendet werden, so bildet das Ausschmelzen des Rohtalgs dennoch einen besonderen Zweig der Seifenfabrikation. Es ist aber Pflicht

des Fabrikanten bei etwaiger Neuanlage oder Verlegung seines Geschäftes dafür Sorge zu tragen, daß die Nachbarschaft durch den sich beim Schmelzen des Rohtalgs entwickelnden Geruch nicht belästigt werde.

Die bekannte Eisengießerei, Maschinen- und Dampfkesselfabrik von C. E. Rost & Co. in Dresden hat zum Ausschmelzen des Rohtalgs besondere hermetisch verschlossene Apparate construirt, welche allen an derartige Apparate gestellten Anforderungen vollständig genügen. Unsere Figur 23 zeigt einen Talgschmelz-Apparat mit directem Feuer.

Derselbe besteht aus einem Kessel von 1 Meter Höhe 0·80 Meter Durchmesser und faßt 500 Kilo = 1000 Pfund Das ungefähre Gewicht beträgt 550 Kilo.

Diese Apparate sind in sechs verschiedenen Größen, und zwar bis zu 1·90 Meter Höhe und 1·50 Meter Durchmesser, 3000 Kilo Inhalt und mit einem Gewichte von 1600 Kilo vorhanden.

Diese Talgschmelz-Apparate werden vollständig armirt geliefert, und zwar besteht die Armatur aus folgenden Theilen: Oben am Deckel befindet sich die hermetisch verschließbare Füll- und Mannlochöffnung, in welche das zum Schmelzen und zur Entwickelung des Dampfes erforderliche Wasser und der Rohtalg gebracht wird. An der einen Seite befindet sich das Sicherheitsventil, während an der entgegengesetzten Seite ein Federmanometer mit Hahn, und ein Dunstabzugshahn nebst Rohr, angebracht ist.

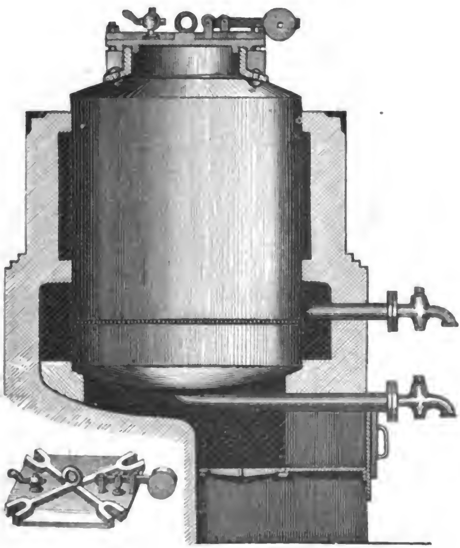
Der unten am Boden des Apparates befindliche Hahn dient zum Ablassen des Talgs und Wassers.

Das den Apparat umgebende Mauerwerk stellt die Feuerungsgarnitur und Einmauerungszeichnung vor.

Neuer Talgschmelz-Apparat.

Dieser nachstehend beschriebene Talgschmelz-Apparat, welcher sich durch seine Einfachheit ganz besonders auszeichnet, hat sich, wie die praktischen Erfahrungen nachweisen, gut bewährt.

Fig. 24.

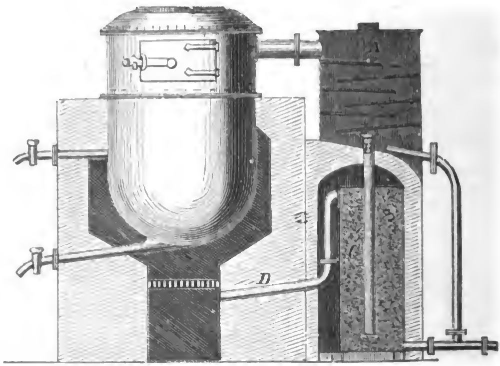


Er besteht (Fig. 24) aus einem Kessel von 1·2 Meter Höhe und 1 Meter Durchmesser, welcher 700 Kilo = 1400 Pfund Rohtalg faßt. Oben ist dieser Kessel mit einem dampfdicht schließenden Manndeckel armirt, der ein Sicherheits- und ein Dampfablaßventil trägt.

Die Construction dieses Deckels wird durch die beigegebene Ansichtszeichnung noch näher erläutert.

In den unteren Theil des Kessels ist ein doppelter durchlöcherter Boden eingesetzt, welcher in dem Kessel zwei Abtheilungen bildet; eine obere zur Aufnahme des Talgs, und eine untere zur Aufnahme des behufs der Schmelzung zu verdampfenden Wassers. Am Boden beider Abtheilungen

Fig. 25.



befinden sich Röhren mit Hähnen zum Ablassen des geschmolzenen Talgs und des Wassers.

Der Rohtalg wird, wie er vom Fleischer geliefert wird, ohne vorher zerkleinert zu werden, aufgegeben und mittelst Dampfes von 3 bis $3^1/_2$ Atmosphären geschmolzen.

Der vorbeschriebene Apparat besitzt neben der bereits erwähnten Einfachheit die Vortheile, daß er ohne große Kosten beschafft werden kann, wenig Raum einnimmt und den nöthigen Dampf selbst erzeugt, daher auch für kleine Geschäfte zu empfehlen ist.

Dr. Bohl hat durch eine sehr einfache Vorrichtung einen Talgschmelz-Apparat construirt, welcher verdient allgemein bekannt zu werden.

Derselbe leitet nämlich, wie die Figur 25 zeigt, die in dem oben geschlossenen Kessel aufsteigenden Gase durch ein Rohr in das Gefäß A, wo sie über mit Kalkhydrat bestreute Platten streichen, welches die fetten Säuren bindet.

Das Gefäß A verlassen sie hierauf durch ein Rohr B, welches in einen mit Coaks gefüllten Cylinder C führt, und hier werden ihnen die noch vorhandenen flüchtigen Basen genommen. Die Coaks sind während des Gebrauchs mit verdünnter Schwefelsäure zu befeuchten. Nachdem die Gase diesen Weg passirt haben, sind sie fast vollkommen geruchlos und können ins Freie oder durch das Rohr D noch über das unter dem Kessel befindliche Feuer geleitet werden.

Talgschmelz-Apparat mit directem Dampf.

Wie man aus den Figuren 26 und 27 ersieht, kann man diesen Apparat an jeden beliebigen Ort aufstellen, weil selbiger nicht mit directem Feuer, sondern mit directem Dampf geheizt wird.

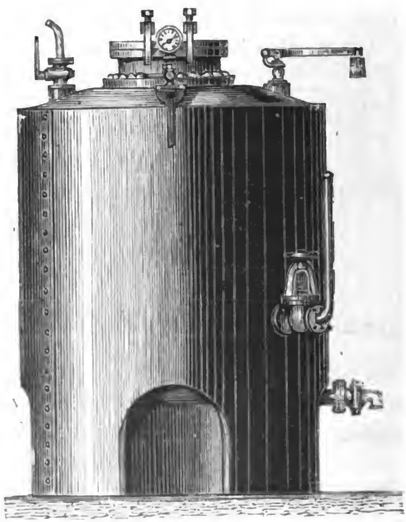
Dieser Apparat kann in verschiedenen Größen und von verschiedenem Rauminhalt geliefert werden, und zwar von 1 Meter Höhe 0·80 Meter Durchmesser, und 500 Kilo Inhalt an bis 1·90 Meter Höhe, 1·50 Meter Durchmesser und 3000 Kilo Inhalt.

Diese Apparate werden für den vollen Kesseldampfdruck, beziehungsweise für 3 Atmosphären Betriebsüberdruck construirt und von den Rost'schen Werken vor dem Versandt

probirt. Man hat nur nöthig der Firma den concessionirten Kesseldampfdruck aufzugeben. Die Armatur dieser Dampfschmelz-Apparate, welche vollständig armirt geliefert werden, besteht aus folgenden Theilen:

Oben befindet sich die hermetisch verschließbare Füll- und Mannlochöffnung, in welche der zerkleinerte Rohtalg

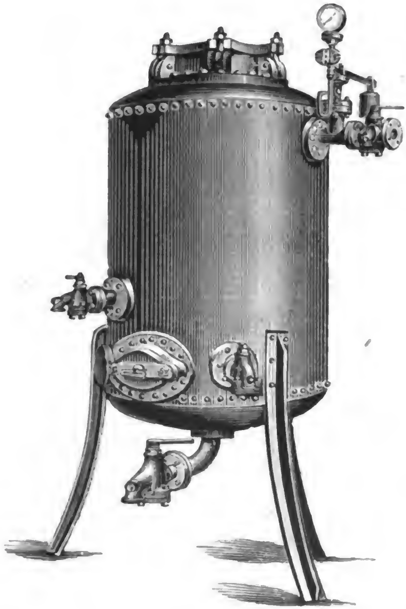
Fig. 26.



gebracht und dann verschlossen wird. An der linken Seite befindet sich das Dampfeintrittsventil. In der Mitte am Mannloch ist das Federmanometer mit Hahn, rechts das Sicherheitsventil, und an der Seite des Apparates der Dunstabzugshahn nebst Rohr angebracht.

Zum Ablassen des Wassers und des Talgs dient der am Boden des Apparates angebrachte Ablaßhahn.

Fig. 27.



Der ganze Apparat ist mit einer Wärmeschutzmasse eingehüllt und mit einem Blechmantel umgeben.

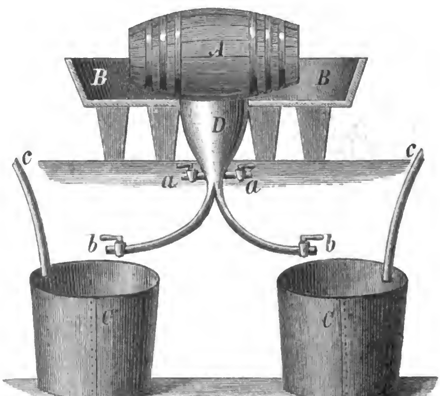
Die Firma C. E. Rost & Co. in Dresden und Wilh. Riovir in Offenbach a. M. liefern, wie schon erwähnt diese Talgschmelz-Apparate.

Oelausblase-Apparat.

Die nachstehende Abbildung stellt einen Ausblase-Apparat dar (Fig. 28).

Das Faß A wird auf einen starken Bock B, welcher sich gewöhnlich im Hofe an der Mauer befindet, vermittelst einer Schrotleiter aufgelegt. Das Spundloch des Fasses wird geöffnet und mit einem starken Bohrer eine etwa 6 bis 8

Fig. 28.



Zoll lange Oeffnung in das Fett oder Oel, welches ausgeblasen werden soll, gebohrt, hierauf schraubt man ein Dampfrohr, welches in unserer Figur nicht sichtbar ist, an, welches circa 6 bis 8 Zoll tief in das Faß hineinreicht; unter das Spundloch hängt man eine trichterartige Vorrichtung D, welche sich in zwei Rohre verläuft, und mit zwei Hähnen a a abgesperrt werden kann. Diese Rohre gehen durch die Wand und sind am Ende wiederum mit Hähnen versehen.

Die Oelbehälter CC können ebensogut von Holz als von Eisen sein. Dieselben können so aufgestellt werden, daß sie halb in der Erde und halb über der Erde, vielleicht in Brusthöhe, stehen.

Wenn man den Dampfhahn, welcher in das auszublasende Faß geht, öffnet, so schmilzt der einströmende Dampf das sich in unmittelbarer Nähe befindliche Oel und läuft durch erwähnten Trichter D in das Rohr und bei b in das Oelreservoir. Auf unserer Zeichnung haben wir zwei Oelbehälter, und ist der eine zum Palmkernöl, der andere zum Palmöl ꝛc. bestimmt. Die Dampfrohre c c sind zum Anwärmen der Oele und Fette bestimmt.

Im Fall man den Dampf von der Maschine oder Retourdampf von der Heizung, überhaupt schwachen Dampf, benutzt, so daß man viel Wasser mit hereinbekommt, so pumpt man das Wasser mit einer kleinen Pumpe aus.

Verbesserter Laugenäscher.

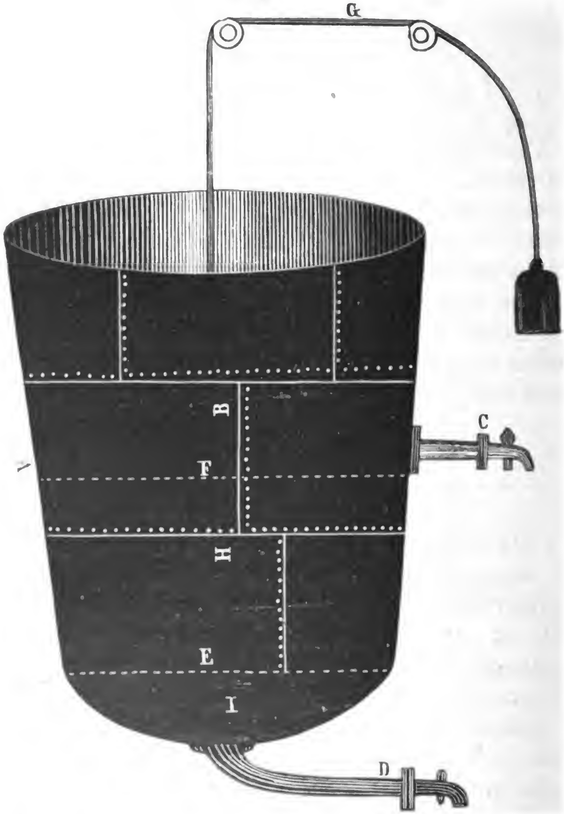
Als im Jahre 1865 Schreiber dieses seine Siedekessel mit Abzugshähnen und Röhren versehen ließ, um das Herausdrücken der Unterlaugen von der specifisch leichteren Seife zu bewerkstelligen, welche Einrichtung ihm auch vollkommen gelungen ist, und viele Nachahmungen gefunden hat, kam er auf die Idee, es auch mit dem Laugenäscher zu versuchen (Fig. 29). Auch hier hat sich diese Verbesserung vorzüglich bewährt. Wir geben im Nachstehendeu die Beschreibung.

A stellt den Laugenäscher vor.

Der obere Raum B, welcher mit Wasser gefüllt wird, steht über dem gewöhnlichen Niveau des Kalkstandes F. Das

Ablaßrohr C über dem Kalkniveaustande dient zum Ablassen

Fig. 29.



des ersten Abzugs der concentrirten Lauge. Das Ablaßrohr D mit Hahn dient dazu, um die durch den oberen Druck des

Wassers specifisch schwerere Lauge, welche durch den Doppelboden E durchsickert, abzuziehen. G ist ein Seil, an dessen einem Ende ein hermetisch schließender Deckel von Holz den Zweck hat, den Kalk in dem unteren Theile H nicht aufzurühren. Der untere Raum I zwischen erwähntem Doppelboden E und dem richtigen Boden des Laugen-Apparates wird, damit ein langsames Durchsickern ermöglicht wird und ein etwaiges Durchbrechen des Kalks nicht stattfinden kann, mit grobem Kies gefüllt.

Wie aus der Figur ersichtlich ist, ist diese Erfindung für die Seifenfabrikanten von großem Nutzen, indem sie ein schnelles Arbeiten ermöglicht und viel Zeit und Geld erspart.

Die Lauge wird durch diesen Apparat viel schneller abgewässert, als es bei dem bisherigen Verfahren, wie es in allen Siedereien anzutreffen ist, geschieht.

Wenn man die Soda oder Pottasche, sei es durch Dampf oder Kesselfeuer, aufgelöst, respective eingestellt hat, wird der Kalk darin gelöscht, tüchtig durchgearbeitet und wie gewöhnlich einer 6- bis 8stündigen Ruhe überlassen. Wenn sich die Lauge nach dieser Zeit abgesetzt hat, so wird der Hahn C, woran sich ein armstarkes Rohr befindet, geöffnet, und die über dem Niveau des gewöhnlichen Kalkstandes abgesetzte klare Lauge vermittelst eines angeschraubten Rohres abgelassen, eventuell in ein beliebiges Laugenreservoir abgezogen und weitergeleitet. Man hat nun den Kalk mit der noch darin befindlichen starken Lauge für sich.

Nun läßt man einen starken Holzdeckel, der in unserer Figur nicht sichtbar ist, und genau, bis auf einen kleinen Spielraum, in den Laugenäscher paßt, vermittelst des Seiles G, welche über einem an der Decke befestigten Flaschenzug beliebig auf- und abgezogen werden kann, auf den Kalk herab und läßt Wasser darauf laufen. Der Deckel hebt sich

dadurch von selbst in die Höhe und schwimmt auf dem Wasser, ohne den Kalk aufzurühren.

Da nun Lauge und Kalk specifisch schwerer wie Wasser sind, so bleibt das oben befindliche Wasser von ersteren vollständig geschieden.

Es besteht nun das Naturgesetz, daß der Druck stets nach unten wirkt; wenn man also ein Gefäß mit einer Flüssigkeit füllt und an dem Boden eine Oeffnung oder einen Hahn anbringt, so wird besagte Flüssigkeit durch ihren eigenen Druck herausgetrieben.

Da nun die Lauge ein specifisch schwererer Körper wie Wasser ist, so muß die obere Schicht durch ihren eigenen Druck die untere schwerere Schicht herausdrücken.

Damit nun der Kalk nicht mit fortgerissen werden kann, so ist einige Zoll über dem gewölbten Boden ein Doppelboden E von Eisen, mit kleinen, etwa erbsengroßen Oeffnungen angebracht, und der Zwischenraum I wird mit grobem Kies gefüllt, welcher das Mitfortreißen des Kalks aus dem Mittelraum H verhindert.

Wenn man also den unteren Hahn D öffnet, so drückt das Wasser in dem oberen Raum B auf die Lauge, welche sich in dem Kalke des Mittelraumes H befindet, so zwar, bis die Lauge vollständig aus dem Kalke entfernt und dieser von dem Wasser durchdrungen ist.

Die Operation des Herausdrückens, wie soeben beschrieben, nimmt etwa 10 bis 15 Minuten Zeit in Anspruch.

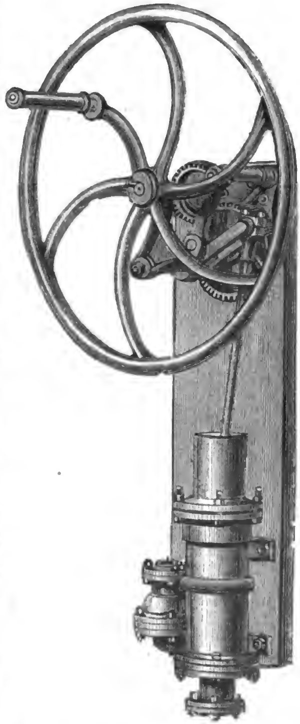
Man wiederholt diese Operation mehreremale, bis die Lauge auf 0° B. abgewässert ist.

Die mühevolle Arbeit des bisherigen Verfahrens, welche 6 bis 8 Tage in Anspruch nahm, ist, ohne besondere Anstrengung anzuwenden, an einem Tage beendet.

Laugen- und Seifenpumpen.

Zum Entfernen der Unterlaugen aus den Kernseifen und zum Ausschlagen der Seifen bedient man sich in den meisten Fabriken der kupfernen Schapfen (Schöpfkellen), vielfach der sogenannten Schöpfeimer, und seit neuerer Zeit der Pumpen.

Fig. 30.



Wir bringen verschiedene Constructionen dieser Pumpen in den Figuren 30, 31 und 32 zur Anschauung.

Figur 30 ist eine sogenannte Wandpumpe, welche auf ein Brett befestigt ist und an die Wand, in deren Nähe sich die Kessel befinden, vermittelst starker Steinschrauben oder Eisenbolzen eingegypst wird. Diese Pumpen sind mit Schwungrad und Rädervorgelege versehen und zu Hand- und Maschinenbetrieb eingerichtet; sie haben einen Kolbendurchmesser von 100 Millimeter und einen Hub von 250 Millimeter. An dem unteren Ende der Pumpe wird das Saugrohr angeschraubt, und kann dasselbe in einen beliebigen Kessel gelegt werden. Figur 31 veranschaulicht dieselbe Pumpe von der anderen Seite. Figur 32 ist eine Laugenpumpe zum Einstellen in den Siedekessel.

Dieselben sind von 75 bis 100 Millimeter Kolbendurchmesser, 250 bis 300 Millimeter Hub und in einer Länge von 2000 bis 4000 Millimeter Länge von den

Fig. 31.

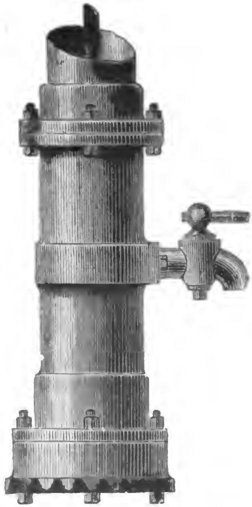


Fig. 32.



Maschinenfabriken von F. Ringhoffer, Smichow bei Prag, C. E. Rost & Co., Dresden, Wilhelm Rivoir, Offenbach a. M. und Pumpenfabrik Herborn, Nassau, zu beziehen.

Kesseleinmauerung für Seifenfabrikation.

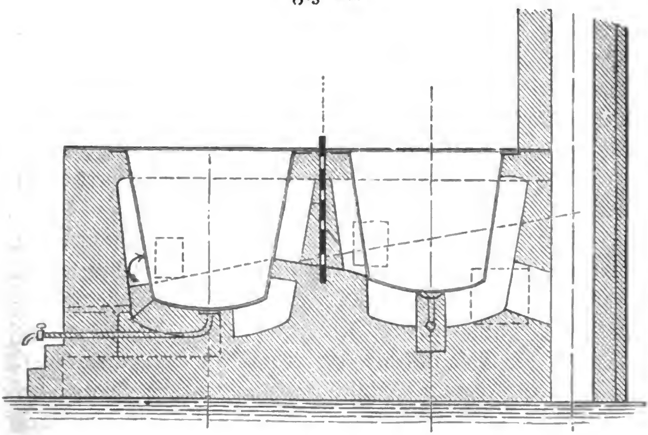
A.

Die Kesseleinmauerung für Seifenfabrikation ist nach beistehenden Zeichnungen näher detaillirt und beschrieben, und zwar so, daß eine Feuerung, wenn es erfordert, gleichzeitig zwei Kessel erheizt, worin die Seife gesotten wird (Fig. 33, 34 und 35).

Die Feuerung dieser Oefen ist so eingerichtet, daß alle Brennmaterialien, als Steinkohlen, Braunkohlen, Torf, Holz, Sägemehl, Abfälle, Späne, naß oder trocken, verwendet werden können. Da die Feuerwände mit plastischem Dinas-krystall hergestellt werden, so kann fast gar keine Reparatur der Oefen selbst vorkommen.

Ferner wird kalte Luft zugeleitet, und zwar durch die

Fig. 33.



beiden, neben der Feuerung liegenden Canäle; ein zweiter unter der Feuerbrücke angebrachter Canal, in welchen ebenfalls von vorn zwei Canäle in den Fuchs einmünden, etwas tiefer als die ersteren liegend, so daß genügende Gase vorhanden sind. Denn nicht die Feuerflamme erhitzt die Kessel, sondern die etwas gepreßten heißen Gase sind dazu mit Vortheil zu verwenden, wozu selbige Heizfläche für beide Kessel genügt und zu jeder Zeit regulirt werden können.

Ferner ist die Vorfeuerung von allen anderen Feuerungen vorzuziehen, da man erstens durch diese Einrichtung keine Treppe zu steigen hat, um zu heizen, und zweitens die Feuerung in der gleichen Höhe liegt, und der geschweifte und gezogene Fuchs auch sehr guten Zug hat, jedoch noch größere Vortheile bietet diese Vorrichtung durch die zugeführte kalte erwärmte Luft von außen und gleichzeitig mit den heißen Gasen vereinigt. Die Kessel heizen auch die Feuerwände etwas, schützen durch die Luftschicht dazwischen, welche stets circulirt, gegen alle vorhandenen Feuerungen vortheilhafter. Da die alte Construction bei etwas Rückgang des Feuers keine gleichbleibende Hitze hinterläßt, aber bei ersterer eine kleine Pressung der Gase nach allen Seiten stattfindet, so wird sehr viel Hitze nachgehalten.

Es kann nur ein kleiner Rückgang des Feuers zum Nachtheil und Zeitverlust des Siedens führen.

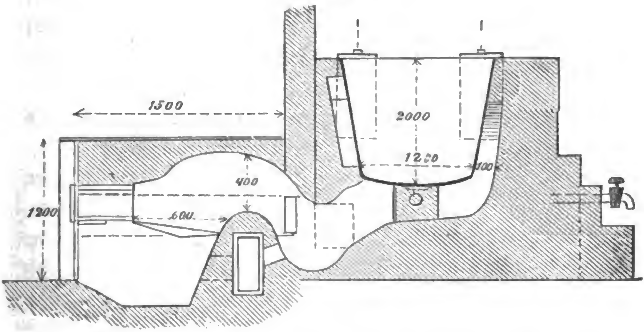
Zur Beobachtung des Feuers und der Gase werden mehrere Schaulöcher angebracht, sowie Reinigungsthüren, ähnlich der Schornsteinluppen, woselbst man ohne die Feuerthüre zu öffnen und dem Feuer zu schaden, die gleichmäßige Wirkung der Gase zu jeder Zeit beobachten und reguliren kann.

Diese Feuerung kann überall Anwendung finden, bei allen Feuerungsanlage-Kesseln für Dampf und sonstigen Betrieb, Ofenanlagen 2c.

Der Rost hat eine Fläche (600 Millimeter lang und 400 Millimeter breit) = 0·24 Quadratmeter, und hat der dahinterliegende Fuchs dreiviertelmal 0·24 Quadratmeter Querschnitt = 0·18 Quadratmeter. Die Züge sind alle noch etwas enger und haben an den Seitenwandungen des Kessels 0·10 Quadratmeter Raum; somit entsteht eine kleine Pressung der pro Minute zutretenden 5 Kubikmeter kalten erwärmten Luft in den Zügen. Das Feuer erhält dadurch

einen regelmäßigen Zug und die Gase eine gepreßte Geschwindigkeit; deshalb kann das Feuer schon ziemlich klein sein, und ist hier schon eine Kohlenersparniß. Die vom Feuer berührten Flächen sind aus Chamottesteinen oder plastischem Dinaskrystall hergestellt und 80 Millimeter dick, welches aus einer Art Thonmehl besteht, von gelblicher Farbe und aus mehreren Sorten chemisch zusammengestellt ist, und wird angemacht wie Chamottemehl, längs den Ziegelsteinwänden aufgesetzt und kann im nassen Zustande schon angeheizt

Fig. 34.



werden, da dieser Krystall sich bei Weißhitze leicht überschweißt.

Die Heizfläche beträgt bei diesem Kessel circa Dreiviertel der äußeren Umfassungswand.

Der Rost hat eine freie Rostfläche von 0·10 Quadratmeter gleich dem Durchgange der zugeführten Luft durch den Rost.

Derselbe liegt mit seinem vorderen Ende in einer Höhe von 600 Millimeter und fällt um 100 Millimeter nach hinten.

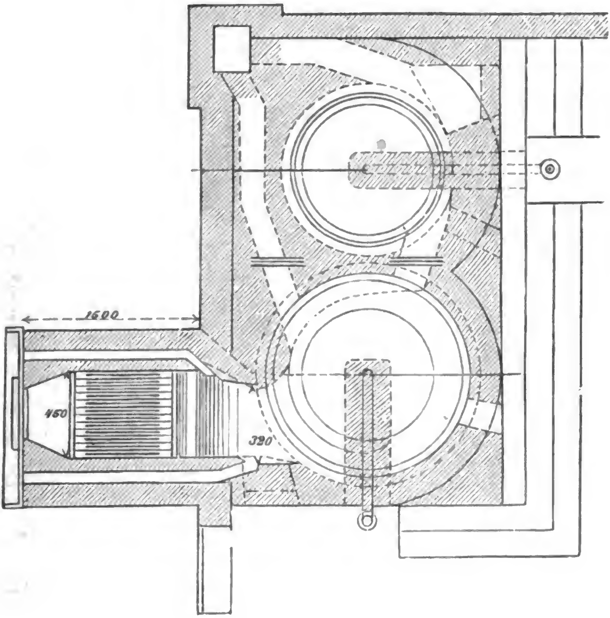
Die Feuerbrücke liegt dort 200 Millimeter höher als der Rost und fällt von da wieder 450 bis 500 Millimeter bis zum tiefsten Punkt im Fuchs, welcher gleichzeitig von außen zugänglich ist, und die erwärmte Luft von dem Gußkasten aus in die Feuerbrücke einmündet, sowie etwas höher die seitlichen Züge von 200 Millimeter Höhe und 200 Millimeter Breite einmünden.

Das Fundament wird 500 Millimeter tief; jedoch am Vorofen für die Kessel genügen schon 300 Millimeter. Ferner können in den Vorofen zur Haltbarkeit 4 Anker, 2 Längen- und 2 Quer-Anker von $^3/_4$ Zoll Rundeisen mit Muttern und Ankerplatten angebracht werden. Die Kessel ruhen auf dem Mauerwerke seitlich der Kessel, woselbst der Hauptstützpunkt und der Ablaß gleichzeitig befestigt ist, damit dasselbe ganz von feuerfestem Material umgeben ist und dadurch das sehr leicht Undichte an dieser Stelle vermieden wird. Das Rohr hat 40 Millimeter im Lichten und ist mit vier Schraubenbolzen befestigt; wie auf der Zeichnung dargestellt, kann dasselbe auch nach vorn ausmünden. Der wichtigste Punkt bei der Feuerungsanlage ist wohl der Rost mit Feuerbrücke und dem Zuge des Feuers entsprechend gezogener oder geschweifster Fuchs; dadurch erhält das Feuer einen richtigen Zug. Die meisten Feuerungsanlagen sind kaum genügend eingerichtet, und liegt die Schuld außer oben Erwähntem noch hauptsächlich darin, daß zu wenig Luft zur Verbrennung da ist, oder, besser ausgedrückt, keine Luft vorhanden ist, um die Feuergase zu verdünnen, damit selbige alle Feuerflächen mit einer sogenannten Pressung bestreichen müssen.

Der Kamin in den meisten Anlagen, namentlich in Oesterreich-Ungarn, läßt viel zu wünschen übrig. Erstens soll der Fuchs in den Kaminen nie ganz unten münden, sondern

immer 300 bis 500 Millimeter höher und gleichzeitig mit einem Einsteigeloche, oder einer Thüre, welche noch extra vermauert ist, versehen sein.

Fig. 35.



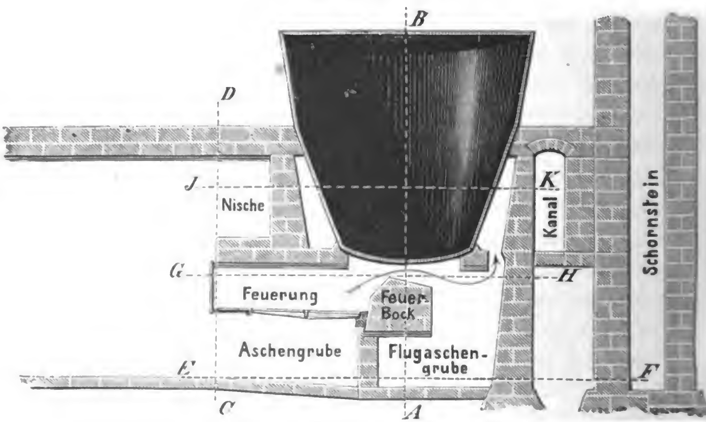
Ferner ist bei solchen Anlagen ein ziemlich hoher Kamin zu empfehlen, welcher gleiche Höhe mit den nächststehenden Häusern hat, und zwar mindestens 4 bis 5 Meter, wenn nicht durchaus gemauert und 8 bis 9 Meter Blechkamin, mit einem Deckel oben, welcher von unten regulirt werden

kann, damit keine falsche Luft bei Außerbetriebsetzung im Kamine und Feuerungszügen circulirt, da diese Luft schädlich ist und beim Anmachen des Feuers zuerst verdrängt sein muß.

Der Kamin erhält eine Lichtenweite = $^3/_5$ der freien Rostfläche = $^3/_5 \times 0{\cdot}10 = 0{\cdot}060$ und 210 Millimeter.

Für die Ausmündung unten 40 bis 60 Millimeter weiter.

Fig. 36.



B.

Für jeden Seifenfabrikanten ist außer der praktischen Anlage der Fabrik, die praktische Einmauerung der Siedekessel von größter Wichtigkeit.

Der vorherige Artikel hat diesen Gegenstand bildlich sowohl, als auch schriftlich und dabei ausführlich behandelt, weshalb wir uns bei dieser neuen Kesselanlage kurz fassen können, zumal, da schon die Figuren eine genaue Beschreibung geben. (Fig. 36, 37, 38, 39, 40 und 41).

Diese neue Kesselanlage ist nur für einen Kessel zu heizen bestimmt; auch hier ist die Feuerung vor dem Kessel angebracht. Daß diese Vorfeuerung der gewöhnlichen, bisher üblichen Feuerung vorzuziehen ist, ist längst bekannt und bedarf keines weiteren Referats.

Fig. 37.

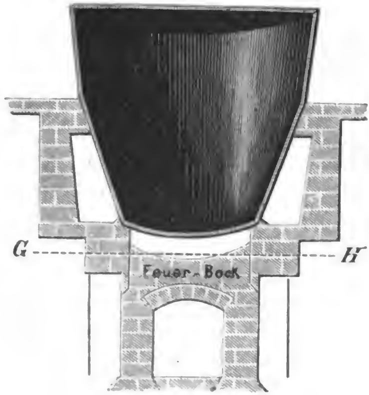
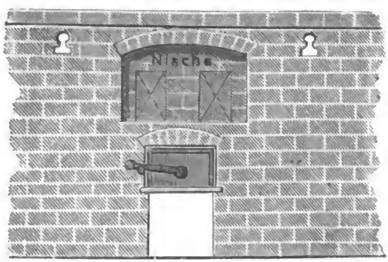


Fig. 38.



Diese Vorfeuerungen bei Seifenkesseln bewähren sich vorzüglich, und zwar aus folgenden Gründen: Die Züge brauchen bei täglichem Gebrauche höchstens ein- bis zweimal im Jahre gereinigt zu werden, weil die Flugasche, nachdem sie den Feuerbock (Feuerberg) berührt hat, in eine besondere Grube fällt. Ferner wird der Kesselboden geschont, weil die Flamme unter demselben hinstreicht, seinen Weg durch den Zug um den Kessel herum nimmt, um dann durch den Canal in den Schornstein geführt zu werden.

Hierbei sei bemerkt, daß die Nieten des Kessels durch das Feuer nicht bespielt werden dürfen, sondern es müssen

Fig. 39

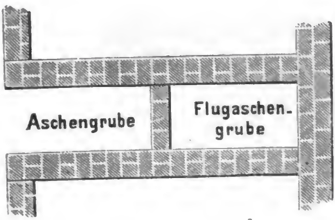


Fig. 40.

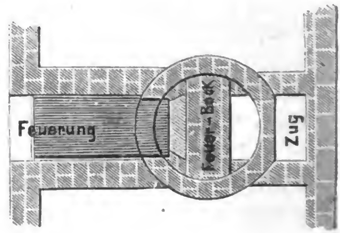


Fig. 41.

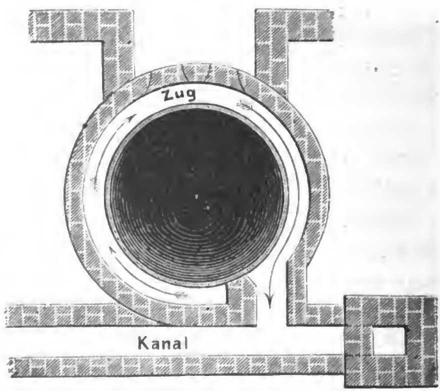
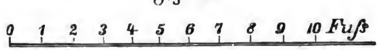


Fig. 42.



dieselben vielmehr, wie aus der Figur ersichtlich ist, mit Mauerwerk umgeben sein.

Außerdem wird noch der Vortheil gewonnen, daß die Feuerung jederzeit reparirt, oder neu gemacht werden kann, ohne daß der Kessel herausgenommen zu werden braucht, weil das Mauerwerk, worauf derselbe ruht, nie schlecht werden kann.

Den größten Vortheil, den diese Vorfeuerung dem bisherigen alten Verfahren gegenüber gewährt, ist entschieden der, daß man mit jedem Feuerungsmaterial die größte Hitze erzielen kann, indem die zugeführte kalte Luft von außen gleichzeitig mit den heißen Gasen vereinigt wird und die Hitze beliebig regulirt werden kann.

Der beigegebene Maßstab ermöglicht jedem Seifenfabrikanten die Feuerungsanlage, welche sich natürlich nach Größe des Kessels richtet, dem Maurer selbst anzugeben, eventuell kann sich derselbe ganz genau nach diesen Angaben richten.

Siedekessel mit Dampfheizung.

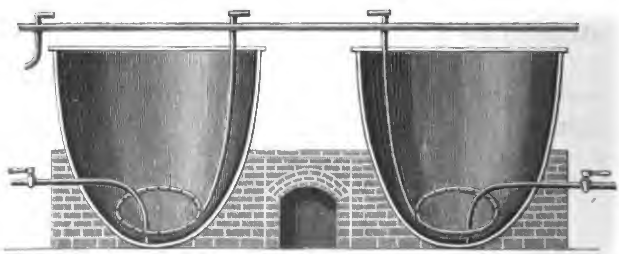
Bei einer neuen Anlage einer Seifenfabrik muß man sein Augenmerk hauptsächlich auf die Siedekessel richten.

Wenn man diese neu anschafft, man also die Wahl hat, Größe, Form &c. selbst zu bestimmen, so ist es nöthig, oder von großem Vortheil für den Seifenfabrikanten, wenn dieselben nicht zu klein sind, d. h. genug Steigeraum haben, um das zu siedende Quantum Seife bequem absieden zu können. — Will man z. B. 40 Centner Eschwegerseife darin absieden, so muß der Kessel so groß sein, daß er 60 Centner Wasser hält. Ferner ist es zweckmäßig, wenn die Form derselben konisch, also der obere Durchmesser etwas weiter als die Tiefe desselben ist.

Hat z. B. der obere Durchmesser 8 Fuß Weite im Lichten, so darf die Tiefe nach der Mitte des Bodens gerechnet nur $6^1/_2$ Fuß haben.

Es ist von großem Vortheil, wenn die Kessel so eingemauert sind, daß sie über dem Niveau der Erdoberfläche in Brusthöhe herausragen. Es ist dadurch für den Arbeiter das Arbeiten außerordentlich erleichtert; das Ansetzen, Ausschlagen, Auspumpen der Seife rc. erfordert weniger Zeit und strengt den Körper nicht an.

Fig. 43.



Wenn man keine Pumpe zum Laugen-Auspumpen benutzen will, so lasse man ein Abzugsrohr mit Hahn anbringen. Das Rohr nebst Hahn kann beliebig stark sein, etwa 2 Zoll bis $2^1/_2$ Zoll = $4^1/_2$ bis 6 Centimeter innere Weite. — Das Rohr, welches von Gußeisen (Gasrohr) sein kann, muß, wo es durch den Zugcanal geht, mit hartgebrannten Steinen ummauert sein, damit es nicht vom directen Feuer umspielt wird und verbrennen, oder undicht werden kann. Der Hahn kann ein gewöhnlicher Locomobilenhahn sein, welchen man öffnet, wenn man die Lauge ablassen will und schließt, wenn sich Kern zeigt (Fig. 43).

Die Figur stellt zwei nebeneinanderstehende Siedekessel vor, welche mit diesem eben beschriebenen Abzugsrohre und mit Hähnen versehen sind. Außerdem sind beide mit Dampfheizung versehen. Diese Dampfrohre müssen von Kupfer sein, und zwar circa $1^1/_2$ Zoll inneren Durchmesser haben und gehen vom Hauptrohre ab, an der Wand der Kessel nach dem Boden, wo sie in eine sogenannte Schlange einmünden, welche, ebenfalls von Kupfer, rings am Boden herum geht und mit kleinen, etwa erbsengroßen Oeffnungen versehen ist.

Diese Schlange, welche man in der Regel vor dem Sieden einlegt, wird mit einer Rundschraube (Berliner), von Metall bestehend, an das Siederohr angeschraubt.

Durch diese kleinen Oeffnungen geht der Dampf und bewirkt ein egales, ruhiges und gleichmäßiges Sieden, so zwar, daß die Seife ebenso rundherum im Kessel siedet, als wie das Kesselfeuer wirkt. Zwischen beiden Kesseln ist die Feuerungsanlage.

Dampfüberhitzungs-Apparat.

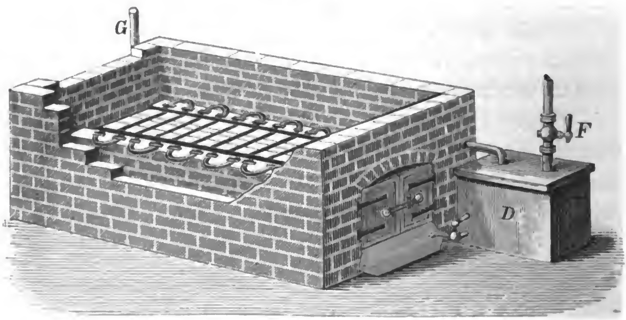
Wie man aus unserer Figur ersehen kann, geht der Dampf, sobald er den Dampfkessel verlassen hat, durch das Rohr F in den eisernen Kasten (Wasserkasten) D.

Derselbe ist mit einem Rohre mit Hahn dicht am Boden versehen. In diesem Kasten setzt der Dampf das Condensationswasser ab, welches durch das erwähnte Rohr abfließt. Das oben angebrachte Rohr dient dazu, den Dampf in eine gußeiserne Schlange, welche mit Muffen ganz dampfdicht verschlossen ist, zu leiten (Fig. 44).

Diese Rohre sind 2 Zoll in lichter Weite und circa 3 Fuß lang, so daß 12 Stück Rohre circa 36 Fuß bis

40 Fuß lang sein können. Zur Herstellung der Verdichtung, respective luftdichter Verbindung, benutzt man Kupfer und verdichtet die Rohre gut. Dieselben müssen ähnlich wie die Gasrohre mit Gewinden versehen sein. Dieses Schlangenrohr kommt etwa 3 Zoll über den Rost zu liegen, es muß aber feste Unterlage, besonders an den Verbindungen haben und womöglich an den Biegungen etwas mit Mauerwerk versehen sein, damit der Dampf nicht durchbrechen kann.

Fig. 44



Man bedient sich hierzu, wie zum ganzen Feuerungsherd, feuerfester Chamottesteine, wodurch die Ueberhitzungsschlange einen besseren Halt erhält und mit welchem sie übermauert sind.

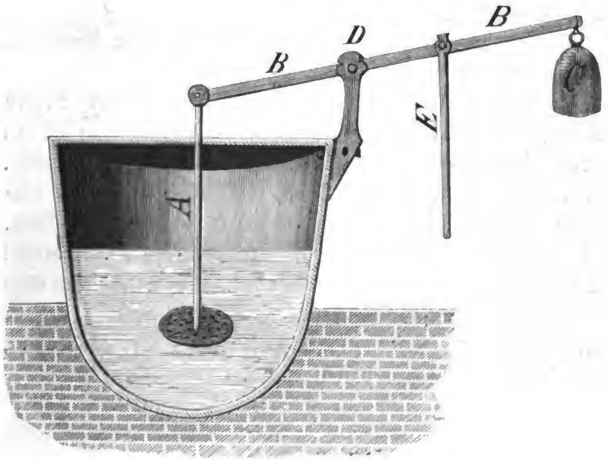
Der Rost unter dem Ofen muß auf Walzen ruhen, so daß man selbigen, wenn kein Feuer mehr gebraucht wird, beliebig herausziehen kann. Mit dem Feuer, welches unter den Rohren, respective der Ueberhitzungsschlange hinzieht, kann man noch einen Kessel heizen oder erwärmen.

Siedekessel mit Krück-Apparat.

Unsere Figur 45 stellt einen Siedekessel mit Krück-Apparat vor.

Dieser Krück-Apparat, ganz von Eisen construirt, hat die Form einer beweglichen Krücke, wie man sie im kleineren

Fig. 45.



Maßstabe von schwächerer Construction in den meisten Seifenfabriken antrifft.

Der ganze Apparat besteht aus fünf Theilen, nämlich A, der eigentlichen Krücke selbst nebst Zugstange, welche in zwei Hälften, die mit Charnierbändern zusammenhängen, auf- und zugeklappt werden können, bestehen, aber ein Ganzes bilden und mit kleinen Oeffnungen versehen sind. B veranschaulicht die Schwungstange, welche an dem einen Ende vermittelst Charnier an dem oberen Theil der Krückzugstange angebracht,

während am äußersten Ende ein Gewichtsstein (1/2 Centner) angehängt ist, damit mehr Schwung herauskommt, wenn man die Seife heraufkrückt.

Das Achsstück D dient dazu, um die Schwungstange einzulegen und ist am oberen Rande des Kessels mittelst starker Schrauben befestigt. An der Zugstange E wird gezogen, der Theil hinter D geht nach unten und der vordere Theil nach oben.

Unsere Abbildung zeigt den Krück-Apparat in demselben Augenblicke, wo er zur Hälfte aufgezogen ist.

Mit diesem einfachen Apparate lassen sich alle Sorten Seifen, namentlich hochgefüllte Schmierseifen, in nicht zu großen Kesseln — mit der größten Leichtigkeit durchkrücken. Es versteht sich wohl von selbst, daß man mit dieser einfachen Vorrichtung die Füllung besser durcharbeiten kann, als es mit gewöhnlichem Handkrücken der Fall ist. Nebenbei ist noch der Vortheil dabei verbunden, das man diesen Apparat zu jedem Kessel benutzen kann und bei tieferen Kesseln nur eine längere Krückstange angebracht zu werden braucht, was sehr leicht zu bewerkstelligen ist.

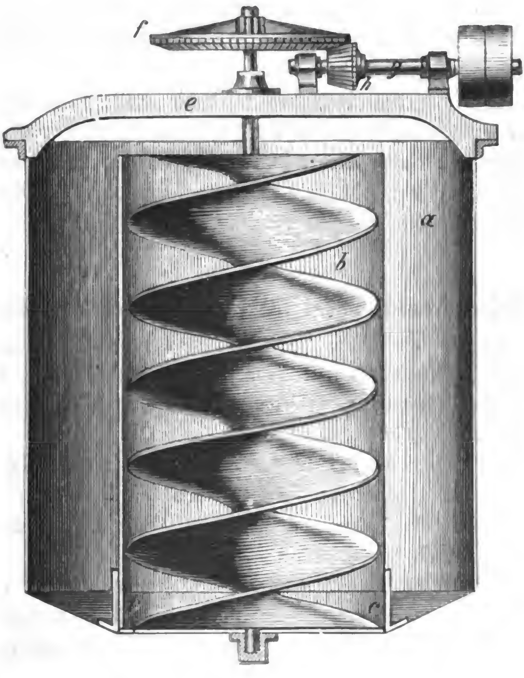
Neuer, amerikanischer Rühr-Apparat.

In Amerika, woselbst die Seifenfabrikation im großartigen Stile betrieben wird und aus einem oft 2 bis 3 stockhohen riesigen Siedekessel 3 bis 4 verschiedene Seifensorten fabricirt, respective mit Marmorstaub, Kartoffelmehl, Wasserglas ꝛc. gefüllt werden, benutzt man Rührwerke, welche mit Dampfkraft betrieben werden (Fig. 46).

Die Construction eines solchen Rühr-Apparates, welche sich vorzüglich bewährt, ist aus unserer Figur deutlich

ersichtlich. In einem eisernen Cylinder a von circa 4 Fuß Durchmesser und derselben Höhe, welcher unten mit einer eisernen, verschließbaren Ausflußöffnung versehen ist, ist

Fig. 46.



ein zweiter Cylinder b von circa 2½ Fuß Durchmesser placirt, welcher jedoch nicht ganz bis auf den Boden reicht, sondern auf 4 bis 5 Zoll hohen Füßen c steht. In diesem letzteren Cylinder rotirt eine Schnecke d, deren unterer Zapfen

in einem Sprunglager läuft. Oben endet sie dagegen in einem Wellstück, welches, wie ersichtlich, in einem auf der Traverse e befindlichen Halslager läuft und das konische Triebrad f trägt. Letzteres steht mit einem kleineren, auf die Vorgelagewelle g gekeilten Getriebe h in Eingriff.

In der Figur ist Elementarbetrieb angenommen. Für Handbetrieb lassen sich die Riemenscheiben durch Kurbel und Schwungrad ersetzen.

Während des Betriebes wird die Seife durch die dicht unten am Boden streifende Schnecke aufgenommen, nach oben befördert, fällt aber wieder in den äußeren Cylinder und setzt dieses Spiel fort, bis sie nach Verlauf von circa 10 Minuten so innig als möglich gemengt ist.

Seifenkrück-Apparat für kleine Seifensiedereien.

Diesen einfachen Apparat, welcher hauptsächlich für kleinere Seifenfabrikanten zum Krücken der Seife dient, kann jeder Zimmerer, ja jeder Seifensieder selbst herstellen (Fig. 47).

Man bedient sich hierzu eines gleicharmigen Hebels (Wagebalkens), einer Stange von etwa 10 Centimeter Dicke und 2·5 bis 3·5 Meter Länge. Die Länge richtet sich nach der Oertlichkeit der Siederei.

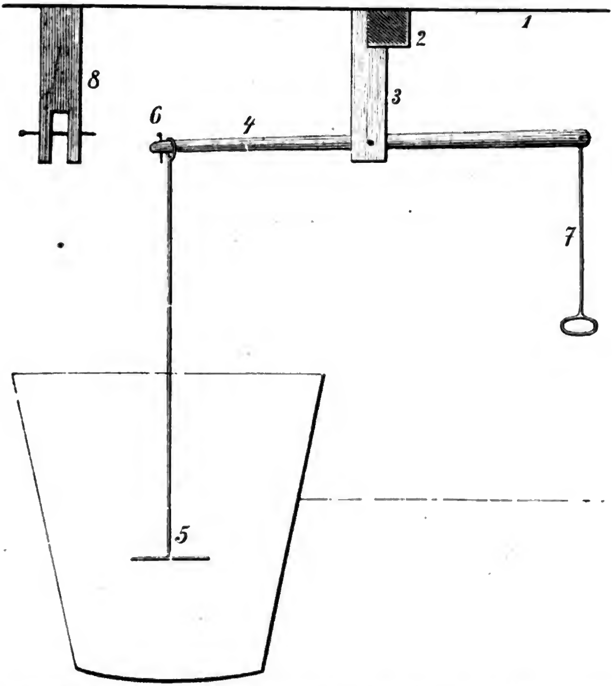
Man befestigt nämlich an der Decke, womöglich an einem hervorstehenden Tragebalken und von der Decke niederhängend, eine Gabel von starkem Holze, circa ½ Meter vom Kesselrande in die Höhe oder gerade über denselben bei weiten Kesseln und befestigt den Wagebalken darin beweglich durch ein einfaches durchgestecktes Stück Rundeisen.

Die Länge des Balkens wird dadurch bestimmt, daß er von der Mitte des Kessels bis zur Gabel und von da etwa

noch reichlich so lang ist, daß also der Theil, woran man zieht, eher noch etwas länger ist.

Der Achspunkt der Gabel richtet sich nach der Höhe des

Fig. 47.



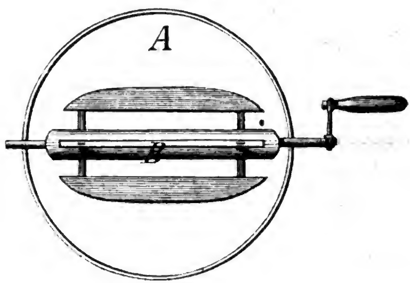
Hubes, den die Krücke machen soll, und muß demnach gerade halb so weit von der Decke entfernt sein, als die Krücke Hub haben soll. Hierbei sei bemerkt, daß die Krücke nicht ganz den Boden des Kessels berühren, auch sich nicht über die Seifenmasse erheben darf.

Die Zahlen der Zeichnung erklären sich von selbst: 1. Die Decke. 2. Vorstehender Tragbalken im Querschnitt. 3. Die Gabel von Holz. 4. Wagebalken. 5. Eiserne Krücke. 6. Vorstecker dazu. 7. Zugstange. 8. Gabel mit Achse von der Seite gesehen.

Seifenwehr-Apparat mit Handbetrieb.

Dieser einfach construirte Apparat dient zum Wehren der Seife, um das Uebersteigen derselben aus dem Kessel zu

Fig. 48.



verhindern. Der Apparat besteht im Wesentlichen aus einer hölzernen Walze B; je nach Größe und Umfang des Kessels sind vier hölzerne Flügel daran befestigt.

Durch die Mitte der Walze geht eine eiserne runde Stange, welche auf beiden Seiten des Kesselrandes in eisernen Lagern läuft und an der Kurbel viereckig (A) geschmiedet ist (Fig. 48).

Wenn man die Kurbel in Bewegung setzt, so dreht sich der ganze Apparat, und die Flügel schlagen die oben siedende Seife gleichmäßig herunter.

Es kann noch so stark gefeuert werden, und wenn drei Mann die Seife nicht erwehren können, mit diesem einfachen Apparate kann es ein einziger Mann thun.

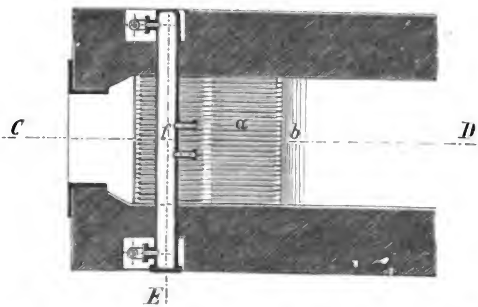
In Fabriken, woselbst Dampfbetrieb ist, werden selbstverständlich diese Apparate mit Dampfkraft betrieben.

Jeder gewöhnliche Zimmermann kann diesen einfachen Hilfsapparat anfertigen, und kann man denselben auf verschiedenen Kessel verwenden. In keiner Fabrik sollte ein solcher Apparat fehlen.

Absolute, rauchfreie Verbrennung bei Feuerungsanlagen jeder Art als: Siedekessel, Dampfkessel etc.

An Feuerungsanlagen jeder Art die Anwendung eiserner Eindeckungen der Verbrennungsräume oder die Anwendung

Fig. 49.

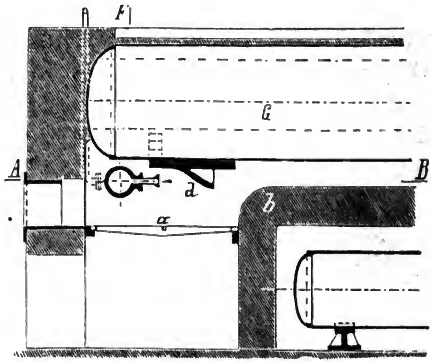


passender Eisenkörper (Stäbe ꝛc.) im Innern derselben, welche Decken oder Körper aus Eisen beim Betriebe der Feuerung glühend werden und so die Zersetzung des über sie geleiteten Wasserdampfes bewirken, zu dem Zwecke, mittelst des so freiwerdenden Wasserstoffes eine vollständige Rauchverzehrung herbeizuführen, ist eine rauchverzehrende Feuerung,

die neu und Gegenstand eines Patentes des Hofseifenfabrikanten Herrn Hermann **Büttner** in Coburg ist, nothwendig.

Der Erfinder geht hierbei von der Thatsache aus, daß, wenn man Wasserdampf über glühende Eisenplatten leitet, Wasserstoff frei wird, welcher bei seiner Verbrennung eine außerordentlich hohe Temperatur entwickelt, und deckt, um diese hohe Temperatur zur möglichst vollständigen Verbrennung

Fig. 50.

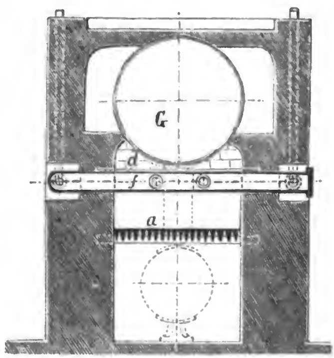


von Rauch oder Ruß auszunutzen, den Verbrennungsraum bei Siede- und Dampfkesseln und anderen Feuerungsanlagen entweder ganz mit Eisen ein, über welches er nachher im glühenden Zustande Wasserdampf hinwegstreichen läßt, oder er ordnet andere passend geformte Körper von Eisen innerhalb des Verbrennungsraumes derart an, daß dieselben im glühenden Zustande zur Bildung von Wasserstoff in oben angegebener Weise und zu dem beabsichtigten Zwecke dienen können. In Fig. 49, 50, 51 ist zur Veranschaulichung des Verfahrens eine Kesselanlage mit Unterfeuerung dargestellt.

Fig. 49 ist ein Längenschnitt nach C bis D; Fig. 50 ist ein Horizontalschnitt nach A bis B; Fig. 51 ist ein Verticalabschnitt nach E bis F.

Oberhalb des Rostes a und vor der Feuerbrücke b ist hier dicht unter dem Kessel G der gußeiserne Körper d angeordnet; der zwischen letzterem und dem Kessel entstandene Raum wird mit feuerfesten Steinen derart ausgesetzt, daß die Feuergase ihren Weg nicht zwischen Körper d und der unteren Kesselwand nehmen können. Sobald nach Ingangsetzung des Kessels der Körper d glühend geworden ist, werden durch das Rohr F Wasserdämpfe über denselben geleitet; es wird Wasserstoff frei und dieser vermengt sich bei seiner Verbrennung mit den auf den Feuerungsrost unverbrannt gebliebenen Gasen und dem abziehenden Rauch und bewirkt eine vollständige Verbrennung derselben. Es

Fig. 51.



ist klar, daß diese Anordnung für jede einzelne Feuerungsanlage modificirt werden kann, auch ist es ganz gleichgiltig, ob der nöthige Dampf in besonderen Entwicklern gebildet wird, oder ob der Abdampf von Maschinenanlagen hiefür zur Verwendung kommt. Bei Stubenöfen z. B. wird man sich vortheilhaft dadurch helfen können, daß man zu beiden Seiten der Feuerung Kessel zur Aufnahme von Wasser anordnet, welche mit Austrittsöffnungen für den darin gebildeten Dampf nach der Feuerseite zu versehen sind und daß man, wie oben

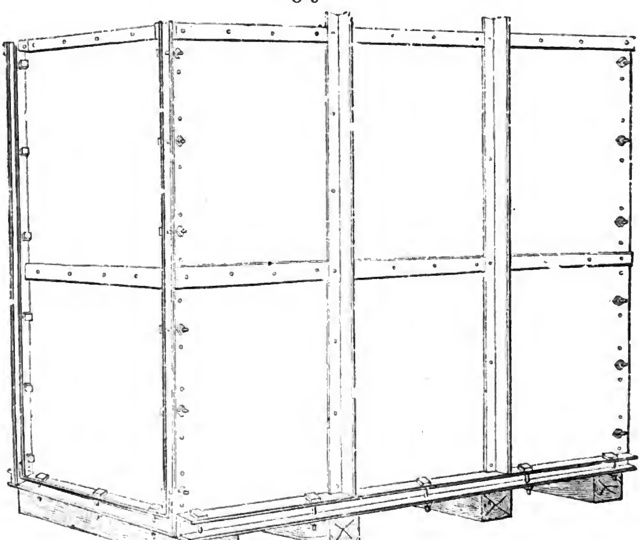
beschrieben, den Feuerungsraum mit Eisen eindeckt, oder mit Eisenstäben durchzieht, welche, glühend gemacht, dazu dienen, den Wasserstoff frei werden zu lassen.

Der Patentinhaber, Herr Hofseifenfabrikant Hermann Büttner in Coburg, ist auf Wunsch gern bereit, nähere Mittheilungen hierüber zu geben.

Eiserne Seifenformen.

Dieselben sind aus starkem Eisenbleche gefertigt, welches außenseitlich durch Winkeleisen, Flacheisen, Verstrebungen von

Fig. 52.

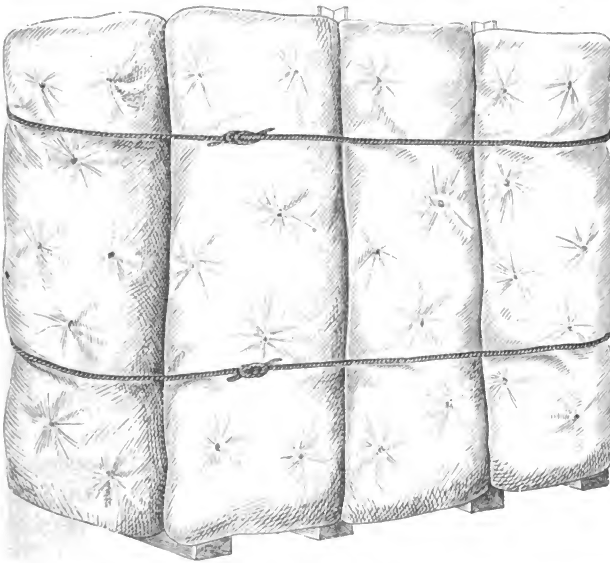


T=Eisen 2c. gut versteift ist, so daß ein Ausbauchen der Seiten nicht stattfinden kann.

Die Verbindung der Seiten untereinander und mit dem Boden wird durch kurze Schraubenbolzen hergestellt, und stehen die Kanten der Seiten in eingehobelten Nuten, so daß ein vollkommen dichter Verschluß erreicht wird.

Alle Theile der Form bestehen aus Schmiedeeisen und Eisenblech, und wird durchaus kein Gußeisen angewendet.

Fig. 53.



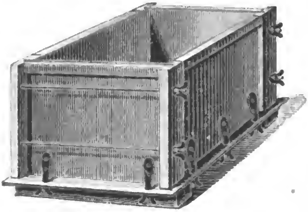
Um die Seife, wenn nöthig, z. B. der Marmorbildung wegen, längere Zeit in der Form heiß zu halten, wird eine Umhüllung aus mit Heede gestopften Matratzen von ungefähr 10 Centimeter Dicke angewendet, die oben am Rande der Form einfach mittelst Haken befestigt und unten und mitten durch Leinen zusammengehalten wird. Eine solche Umhüllung

erfüllt den Zweck des Warmhaltens besser, als jede Holzbekleidung.

Zum Zwecke einer schnelleren oder langsameren Abkühlung der Seife kann die Umhüllung nach Belieben jederzeit ganz oder theilweise entfernt werden, selbstverständlich auch ganz unbenutzt bleiben.

Vor den aus Holz mit Eisenblechbeschlag gefertigten Formen mit Einsetzeklappen haben diese eisernen Formen (Fig. 52 und 53) folgende wichtige Vorzüge:

Fig. 54.



1. sind sie dauerhafter und der Abnutzung nicht unterworfen — bei den Holzformen mit Eisenblechbeschlag wirkt nämlich die Hitze der Seife ungleichartig auf das Eisen und auf das Holz, wodurch die Formen selbst leiden —;

2. nehmen sie wenig Raum ein;

3. sind sie viel leichter, wodurch dem Empfänger an Frachtauslagen erspart wird, und ist der Transport in der Fabrik selbst ein viel bequemerer;

4. hat man es wegen der Matratzenumhüllung ganz in seiner Gewalt, in welchem Maße die Seife abkühlen soll,

5. sind sie billiger;

6. fällt ein Verkitten oder Verstreichen der Kanten vor der Füllung gänzlich weg.

Seifenriegel-Schneidemaschine.

Diese Maschine ist aus Eisen und gutem Holze gefertigt. Sie dient zum Riegelschneiden und schneidet Füllstücke einer

zulässigen Größe von 380 Millimeter Höhe, 1000 Millimeter Breite — im Falle auch noch breiter und beliebiger Länge. Es können beliebig verschiedene Riegelsorten geschnitten werden, da die Maschine mit zwei verstellbaren Universalrahmen versehen ist, mit Rahmen also, deren Drähte sich in jede beliebige genaue Entfernung voneinander bringen lassen, so daß jede beliebige Riegelsorte zu schneiden ist.

Beide Universalrahmen sind nur mit senkrechten Drähten bespannt und in der Construction einander gleich. Die Construction des Rahmens ist im Wesentlichen folgende: zwei starke Holzstücke, durch genügende Eisenverbindung unveränderlich in gleichem Abstande voneinander gehalten, befinden sich einander gegenüber. Auf jedem Holzstücke ist eine mit eingehobelter Nute versehene, eiserne Führungsschiene befestigt, und zwar sind diese Schienen ebenfalls in ganz genau gleichem Abstande voneinander.

Auf diesen Schienen befinden sich die eisernen Kloben g, die leicht verschiebbar sind, und an welchen die Drähte dergestalt befestigt werden, daß immer ein Draht an zwei sich gegenüberliegenden Kloben befestigt ist.

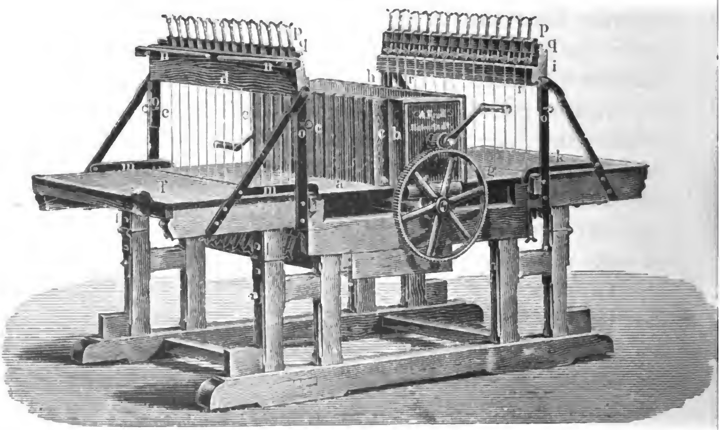
Die Befestigung selbst geschieht dadurch, daß die Enden der Drähte um einen auf dem Kopfe eines jeden Klobens befindlichen runden Stift gewickelt werden.

Die Stifte sind drehbar und mit einer Sperrradvorrichtung versehen, damit der Stift, und somit der Draht, nicht zurückgehen kann.

Alle Kloben sind ferner mit Spiralfedern p versehen, wodurch erreicht wird, daß die Drähte beim Schneiden nachgeben und somit, auch bei den härtesten Seifen, nicht reißen können. Vor jeder Führungsschiene ist ein hölzerner, viereckiger Stab befestigt, in welchem die Entfernungen, d. h. die Breite, respective die Dicke der Riegelsorte, derartig eingesägt

sind, daß immer auf je einer Seite des viereckigen Stabes eine Eintheilung sich befindet. Die Drähte werden in die Einschnitte dieser Stäbe eingelegt. Das Verstellen des Rahmens besteht also nur im Umwechseln (Umkanten) der Stäbe und im Einlegen der Drähte in die Einschnitte der Stäbe; die Stäbe lassen sich ja, weil an den verschiebbaren Kloben befestigt, beliebig nach den Einschnitten hinschieben.

Fig. 55.



Die Maschine arbeitet nun folgendermaßen:

Das Fällstück, welches bei der zulässigen Höhe von 380 Millimeter eine Breite von 1000 Millimeter haben darf — man läßt am zweckmäßigsten die Breite seiner breitesten Seifenform hierfür maßgebend sein — wird dieser seiner ganzen Breite nach auf den Tisch a gelegt; die dritte Dimension, die Länge, kann beliebig sein, und ist die Riegellänge (Fig. 55).

In dieser Lage wird das Fällstück dann mittelst der Kurbel, der Zahnradübersetzung und des Preßkopfes b, vor dem das Druckbrett c befestigt ist, zunächst durch den ersten, mit senkrechten Drähten e bespannten Rahmen d geschoben und liegt sodann, in lauter genaue und egale Tafeln gleicher Dicke geschnitten, auf dem Vordertische f. Von diesem Vordertische werden die Tafeln dann abgenommen und wiederum in die Maschine gelegt, diesmal aber auf den mit g bezeichneten Theil des Tisches, und zwar aufeinander zu beiden Seiten eines starken Brettes, welches sich in der Mitte des betreffenden Druckkopfes h befindet und die genaue sichere seitliche Führung der Tafeln bildet.

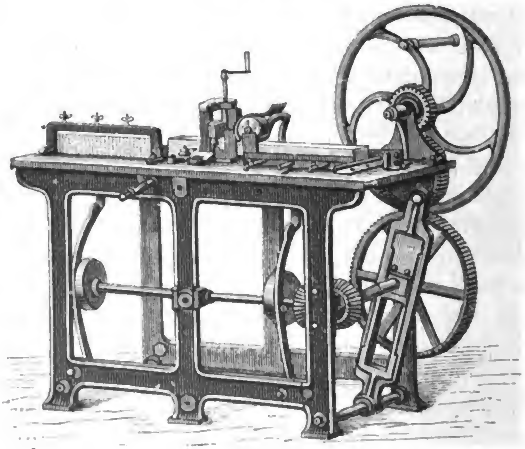
In unserer Figur ist dieses Führungsbrett leider nicht sichtbar. In dieser Lage werden dann die Tafeln ebenfalls wieder vermittelst des Preßkopfes b rc. durch den zweiten mit senkrechten Drähten r bespannten Rahmen i geschoben und liegen dann, in lauter egale, genau gleiche und accurate Riegel getheilt, auf dem Vordertische k. Aus der Construction ergiebt sich, daß sich die Drahtentfernungen der beiden Rahmen zu der betreffenden Riegelsorte ergänzen, daß also — soll z. B. Riegelsorte 40 $\times$ 31 Millimeter geschnitten werden — die Drähte des einen Rahmens auf 40 Millimeter und die des anderen auf 31 Millimeter Drahtentfernung zu stellen sind.

Ferner ergiebt sich aus dieser Beschreibung von selbst, daß man, wenn man will, mit der Maschine auch nur Tafeln allein schneiden kann.

Hobel- und Theilmaschine.

Diese Maschinen schneiden die Seifenriegel auf genaue Länge, hobeln dieselben auf allen vier Seiten rechtwinklig ab und schneiden sie gleichzeitig in die gewünschten Stücke. Man erzielt durch Verwendung dieser Maschinen eine schöne, ver-

Fig. 56.



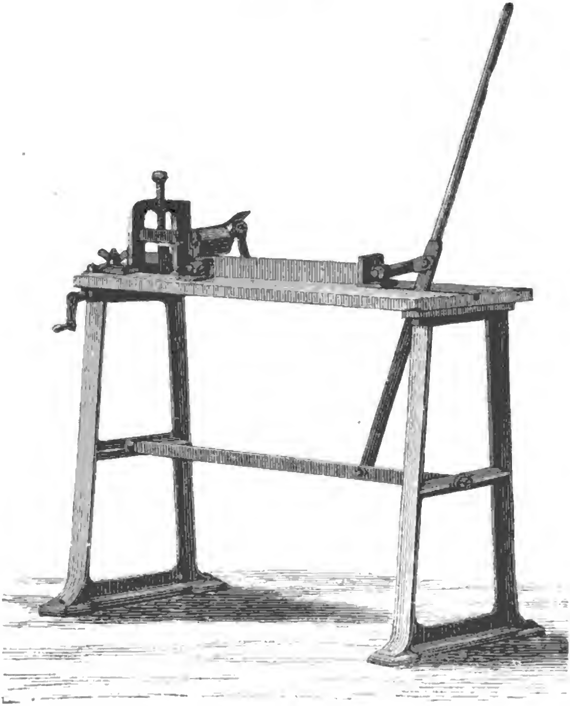
käufliche Waare von beliebig genauem Gewichte, und sollte eine derartige Maschine (Fig. 56) in keiner Seifenfabrik fehlen.

Wie man aus unserer Figur ersieht, sind die Maschinen ganz von Eisen construirt und mit Vorrichtungen versehen, um damit jede Riegelgröße ꝛc. und Hobelapparat zu verstellen.

Seifenriegel-Hobelmaschine.

Diese Maschinen sind mit einem für alle Riegelgrößen verstellbaren Hobelapparat versehen und dienen dazu, die

Fig. 57.



Seifenriegel auf allen vier Seiten rechtwinklig glatt zu hobeln, wodurch sie ein schönes Ansehen und genaues Gewicht erhalten. Diese Maschinen (Fig. 57). sind aus Eisen, mit abgehobelten

Tisch- und Winkelflächen versehen, und werden in verschiedenen Größen, und zwar für Seifenriegel bis zu 600 Millimeter Riegellänge, verfertigt.

Eine derartige kleine Maschine sollte in keiner Seifenfabrik fehlen. Zu beziehen ist dieselbe von Wilh. Rivoir in Offenbach a. M.

Handmaschine oder Geige.

Gegenwärtig ist wohl fast eine jede Seifenfabrik im Besitze einer Seifenschneidemaschine. Es giebt jedoch immerhin noch eine bedeutende Zahl kleinerer Fabrikanten, welche selbige nicht haben. Wie oft kommt es in großen Fabriken vor, daß von der Maschine kein Gebrauch gemacht werden kann, wenn es heißt: „Es ist schnell ein Posten extra bestellten Schnittes anzufertigen".

Fig. 58.

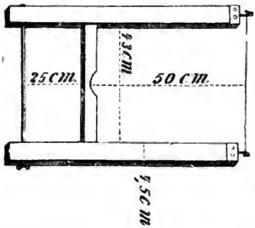
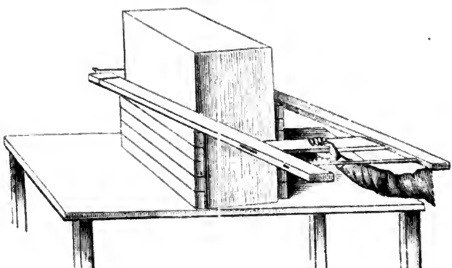


Fig. 59.



Um diesen Uebelstand vollkommen zu beseitigen und auch zu ermöglichen, ohne Schneidemaschine regelmäßige, gleiche Riegel

zu erzielen, bedarf es nur der Beschaffung des abgebildeten Maschinchens (Fig. 58). Dasselbe hat den Namen „Seifensiedergeige", und ist bei richtiger Anwendung von großem Nutzen, leistungsfähiger wie Handdraht, und der Ausfall der Riegel ist wie der durch Maschinenschnitt erzeugte.

Toilettenseifenfabrikanten, welche noch Alles über die Hand schneiden müssen, wird mit der Geige sehr gedient sein.

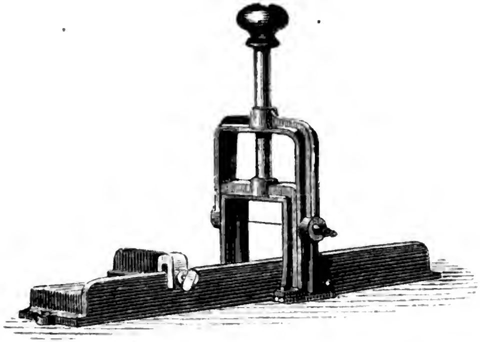
Die Herstellung derselben ist mit ganz geringen Kosten verbunden. Das Maschinchen ist ähnlich wie eine Laubsäge (Fig. 59), nur daß dort, wo die Zwingen für die Säge sind, hier schwache eiserne Haken zum Befestigen des starken Stahldrahtes kommen.

Die beiden Figuren zeigen die Größe und Verhältnisse der Geige; sie erleichtern dadurch die Herstellung und veranschaulichen gleichzeitig die praktische Anwendung der Handmaschine.

Seifenriegel-Theilmaschinen.

Die in Fig. 60, 61 und 62 bildlich dargestellten, kleinen

Fig. 60.



Maschinen dienen dazu, aus Seifenriegeln Stückchen von beliebiger Größe zu schneiden.

Diese kleinen Hilfsapparate sind für den Kleinbetrieb

Fig. 62.

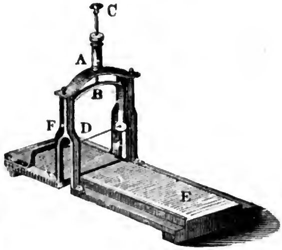
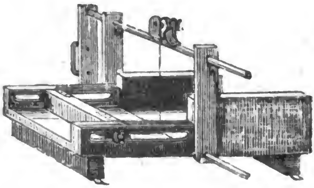


Fig. 61.

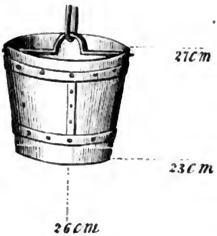


und für den Detailverkauf bestimmt und erfüllen ihren Zweck vollständig.

Praktischer Eimerschöpfer.

Wie ein Jeder weiß, ist der am meisten gebrauchte Gegenstand in jeder Fabrik der Schöpfer, der aber leider in vielen, ja wohl in den meisten Fabriken ein sehr wunder Punkt ist.

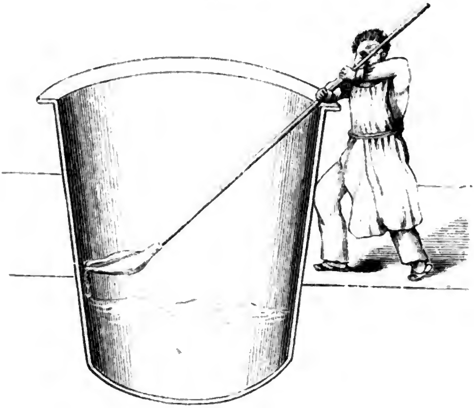
Fig. 63.



Die vielen Mängel und Fehler einzeln aufzuzählen, darauf wollen wir nicht näher eingehen; es wird sie ja ein Jeder selbst wissen. Einen Hauptfehler wollen wir nur erwähnen, welcher bei der meist unpraktischen Construction der heutigen eingeführten Schöpfer der größte ist. Wenn die herauszubefördernde Seife oder Flüssigkeit sich dem Ende naht, besonders bei großen Kesseln, so ist es in erster Linie der Zeitverlust, in zweiter aber die anstrengende Arbeit des den Kessel ausschöpfenden Arbeiters. Wir haben es selbst mit durchgemacht und können darüber urtheilen.

Unsere Figur 63 zeigt einen gewöhnlichen Eimer, wie er in jeder Haushaltung gebraucht wird, versehen mit einem in Lagern liegenden Henkel zum Befestigen des Schöpferstiels. Ein jeder Klempner fertigt denselben für ein Geringes an, natürlich muß der Eimer etwas kräftiger wie die sonstigen Gebrauchseimer gebaut sein.

Fig. 64.



Die Figuren 63 und 64 veranschaulichen in etwas humoristischer Weise die Arbeit und Kraftverschwendung mit dem alten Schöpfer und die leichte Arbeit mit dem neuen.

Wir glauben, hier Angeführtes wird am besten dazu beitragen, viele Fabrikanten zu veranlassen, den Schöpfer zur Erleichterung der Arbeiter und der Zeitersparniß wegen in ihrem eigenen Interesse anzuschaffen. Die Vorzüge des Eimerschöpfers sind derartig, daß es weiter keiner Empfehlung bedarf.

Dampfdoppelkessel zur Toilettenseifenfabrikation.

Dieser Doppelkessel ist aus Kupfer gefertigt; der innere Kessel blank, verzinnt oder mit reinem Zinn plattirt.

Der mit Umneige-Vorrichtung versehene Kessel (Fig. 66) ruht mittelst seiner Rothgußwellzapfen auf zwei gußeisernen Lagerböcken, die auf einer schweren gußeisernen Fundamentplatte festgeschraubt sind, daher überall leicht aufstellbar

Fig. 65.



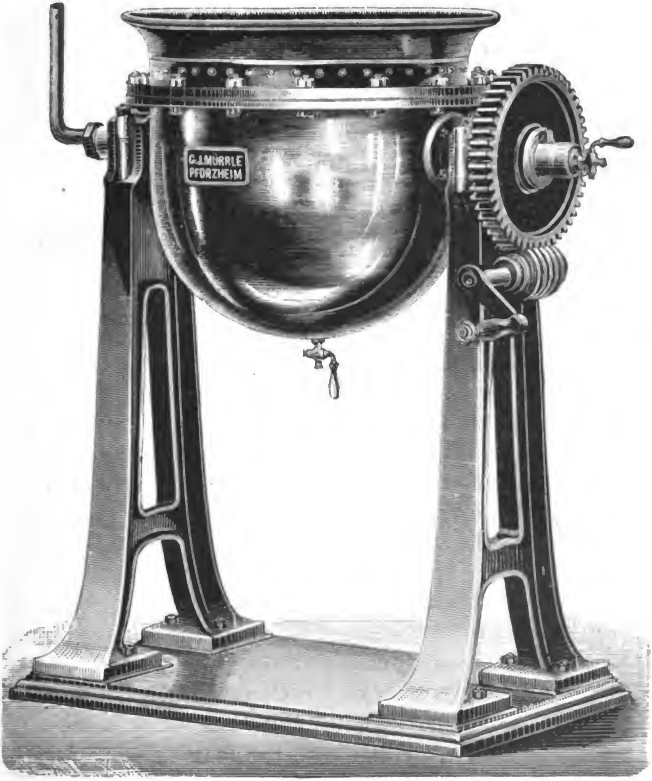
ohne Monteur, nöthigenfalls transportabel. Die Dampfeinströmung erfolgt vermittelst einer Stoffbüchsedurch die eine Achse, und läßt sich durch Drehung an der Kurbel selbst der schwerste Kessel ohne Abschrauben der Dampfrohre und unter beständiger Dampfeinströmung spielend leicht umneigen und entleeren.

Der Kessel bleibt in jeder Lage stehen.

Der Hauptvorzug dieses feststehenden Dampfdoppelkessels vor jedem transportablen Dampfkochapparate und die

äußerst leichte Handhabung beim Entleeren und Reinigen,

Fig. 66.



sowie die Unmöglichkeit einer Beschädigung desselben durch ungeschicktes Personal, führten ihn rasch ein, und überall bewährt er sich als solides, praktisches Utensil.

IV.

Die eigentliche Seifenfabrikation.

Die Darstellung der Laugen.

Eine der wichtigsten Operationen in der Seifenfabrikation bildet ohne Zweifel die Darstellung der zum Verseifen der Fette und Oele erforderlichen Aetzlaugen.

Obgleich dem praktischen Seifensieder die Ursache bekannt ist, so hält er es dennoch nicht der Mühe werth, mehr Sorgfalt oder Genauigkeit bei der Bereitung der Laugen zu verwenden, welche an sich doch gar keine Schwierigkeiten darbietet.

Leider aber muß der Fabrikant diesen Fehler oft schwer büßen, wie manchem Seifenfabrikanten aus eigener Erfahrung bekannt sein wird.

Wir sagten vorher, daß die Bereitung der Laugen an sich gar keine Schwierigkeiten darbietet, und doch kommt es häufig vor, daß man nicht im richtigen Kalkverhältnisse steht; bald steht man zu hoch, bald zu niedrig im Kalk, wie man in der Regel spricht.

In den meisten Fällen sagt sich der Fabrikant selbst, daß das Mißlingen der Seife an der Beschaffenheit der

Lauge liegt, ohne auf den richtigen Grund dieses Räthsels zu kommen.

Wie oft hört man sagen: Ich kann nicht begreifen, daß ich zu niedrig im Kalk stehe; ich habe doch 60 Pfund Kalk auf 100 Pfund Soda genommen und stets gute Seifen erhalten. Dann hört man wieder das Gegentheil sagen: Ich möchte nur wissen, woran es liegt, daß die Seife zu hoch im Kalk steht, ich habe doch nur 50 Pfund Kalk auf 100 Pfund Soda, wie immer, genommen, und die Seifen sotten sich immer gut.

Man hört oft, und nicht mit Unrecht, sagen: Ich kann nicht begreifen, daß man zu hoch im Kalk kommen kann, und daß die kleinen unbedeutenden Mengen von Kalk, die etwa in der Lauge aufgelöst sein mögen und auf 1 Kilo kaum 2 bis 3 Gramm, also etwa den hundertsten Theil betragen, eine so gewaltige, nachtheilige Wirkung auf den Verlauf des Seifenbildungsprocesses ausüben können. Und doch ist es so, weil man die Art der Wirkung, oder das Verhalten einer solchen Seife genauer untersucht hat.

Daß sie vom Kalk herrühren muß, begründet sich darauf, daß die Seife durch Zusatz von kohlensaurem Alkali in den normalen Zustand übergeführt wurde. Wir finden dies aber meist beim Sieden der Seife selbst, und wenn der Ueberschuß von Aetzkalk in der Lauge auch noch so unbedeutend ist, so bedeutend wirkt er an sich selbst auf die Seife. Man kann hieraus den Schluß ziehen, daß zur Seifenfabrikation die Laugen nicht absolut frei von Kohlensäure sein müssen, daß sie vielmehr immer noch Spuren davon enthalten, welche, wie wir gesehen haben, durchaus nicht nachtheilig sind.

Auch kohlensaurer Kalk kann der Seife nachtheilig sein. Diese Beobachtung haben wir theils indirect gemacht und theils haben wir uns durch absichtlich damit gemachte Ver-

suche überzeugt. Selbst verhältnißmäßig kleine Mengen kohlensauren Kalks können eine sonst tadellose, schöne Seife total verderben.

So lange die Seife noch im Sieden ist, scheint der kohlensaure Kalk keine besondere Einwirkung auf die Seife zu haben; wenn aber dieselbe abkühlt, so scheinen sich die Verwandtschaften umzukehren, denn es entsteht fettsaurer Kalk und kohlensaures Alkali. Ein Theil der Seife scheidet sich als schwammige, wasserhaltige Masse am Boden der Form ab und enthält sehr viel Kalkseife. Wird solche Seife mit Wasser und Alkali behandelt, so entsteht ein klarer Seifenleim, und wenn man diesen mit Salz aussalzt, so scheidet sich der kohlensaure Kalk wieder ab.

Die größte Calamität, die den Seifenfabrikanten beim Sieden der Seifen treffen kann, ist, wenn er zu niedrig im Kalk steht. Die Lauge enthält alsdann einen großen Theil des Alkalis noch im Zustande eines kohlensauren Salzes; sie ist alsdann zur Zerlegung der neutralen Fette, oder zum Verseifen der Fette wenig oder gar nicht geeignet, und man erhält, trotz eines großen Ueberschusses an Lauge, eine unvollkommene Verseifung; die Verseifung dauert lange, giebt eine schlechte Ausbeute und weiche Seife, welche sich nach kurzer Zeit zersetzt.

Wir könnten viele Beispiele angeben, welche diese Angaben bestätigen, glauben indessen, unsere Leser damit zu ermüden.

Bei Schmierseifen aus Leinöl empfindet man ein mangelhaftes Kalkverhältniß der Laugen am meisten, denn wenn man wirklich dahin kommt, daß die Seife fertig wird, so bleibt sie entweder weich oder schmierig, oder beides zugleich, und was die Hauptsache ist, man erhält eine sehr niedrige Ausbeute.

In der Regel rechnet man von 100 Pfund Leinöl 240 Pfund fertige Seife, ohne alle Füllung, wie Harz, Wasserglas 2c.

Diese Ausbeute erhält man bei normalen Kalkverhältnissen in der Regel; manchmal etwas mehr oder weniger; erhält man aber nur 235, oder gar nur 228 Pfund, so ist dies ein abnormes Verhältniß zu nennen.

Der Kalk, wie er in der Natur vorkommt, selbst der schönste Marmor enthält Eisenoxydul, Bittererde 2c., und unser gewöhnlicher Kalk enthält außerdem noch Kieselsäure, Thonerde 2c. Wenn solcher kohlensaurer Kalk (Kalkstein) in Aetzkalk durch Brennen umgewandelt wird, so bleiben diese fremdartigen Stoffe selbstverständlich darin enthalten; sie wiegen wohl mit, tragen aber nicht dazu bei, kohlensaures Alkali in ätzendes Alkali zu verwandeln. Man muß daher in demselben Maße, als dies der Fall ist, die Mengen von gutgebranntem Aetzkalk vermehren, um ein bestimmtes Gewicht oder eine bestimmte Menge kohlensaures Alkali kaustisch zu machen.

Eine andere Ursache des ungleichen Gehalts des gewöhnlichen Kalks an Aetzkalk liegt darin, daß derselbe, trotz der sorgfältigsten Aufbewahrung, Wasser und Kohlensäure aus der Luft anzieht.

Man wird daher, wenn man nicht den Gehalt eines gebrannten Kalks an Aetzkalk kennt, niemals mit Gewißheit im Voraus bestimmen können, wie viel man von dem gebrannten Kalk anwenden muß, um eine gute kaustische Lauge zu erhalten, und doch ist es in jeder Beziehung wichtig, im Voraus die richtige Menge Kalk angeben zu können. Man hilft sich allerdings damit, daß man die Lauge mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure prüft, allein diese Probe ist in den meisten Fällen als unvollkommen anzusehen, und es ist zum Zwecke der Seifenfabrikation, wie bereits

bemerkt wurde, nicht einmal erforderlich, daß die Lauge absolut kaustisch ist. Um aber, soweit es die Umstände gestatten, sicher zu gehen, d. h. nicht mehr Aetzkalk anzuwenden, als sich nach dem Concentrationsgrade der Lösung der kohlensauren Alkalien überhaupt ätzendes Alkali bilden kann, muß man den Aetzkalk vor seiner Anwendung untersuchen. Hierzu bedarf man titrirter Salpetersäure und Salmiaklösung. Die letztere muß in 100 Theilen 25 Theile Salmiak enthalten. Die Untersuchung des Kalks geschieht auf folgende Weise: Man wiegt genau 2·8 Gramm gebrannten Kalk ab, giebt ihn in ein 100 Kubikcentimeterfläschchen, giebt zuerst etwas destillirtes Wasser hinzu, damit sich der Kalk löscht und zu Pulver fällt, dann giebt man noch 40 Kubikcentimeter Wasser, 25 Kubikcentimeter der Salmiaklösung und zuletzt noch so viel destillirtes Wasser zu, bis an die Marke (Strich), so daß man im Ganzen 100 Kubikcentimeter erhält. Man pfropft nun das Fläschchen gut zu und schüttelt tüchtig durch. Hierauf nimmt man 10 Kubikcentimeter der klar abgesetzten Flüssigkeit in ein Becherglas, worin bereits 20 Kubikcentimeter destillirtes Wasser enthalten sind, färbt mit Lackmustinctur blau und läßt aus einer getheilten Pipette so lange Normalsalpetersäure zufließen, bis die blaue Farbe sich in eine zwiebelrothe verwandelt. Die verbrauchten Kubikcentimeter Salpetersäure, mit 10 multiplicirt, geben die in dem untersuchten Kalk enthaltenen Procente Aetzkalk.

Der Grund, warum man bei den Laugen oft zu niedrig im Kalk steht, liegt theils darin, daß man zu wenig Kalk angewendet hatte, theils darin, daß der betreffende Kalk zu wenig Aetzkalk enthielt, oder auch, daß die Lauge zu concentrirt war, eventuell zu wenig Wasser enthielt. Wir können es vorläufig beruhen lassen, welchem Umstande es zuzuschreiben ist, wenn die Lauge diese fehlerhafte Beschaffenheit zeigt.

Ueber diese Schwierigkeiten würde man längst hinaus sein, wenn man es beim Aetzkalk mit einer Substanz zu thun hätte, welche stets gleiche Zusammensetzung hat, oder, mit anderen Worten, wenn man nur nahezu den Gehalt an Aetzkalk des zum Einstellen zu verwendenden Kalks angeben könnte.

Außerdem spricht auch noch ein anderer wichtiger Umstand mit, nämlich die Gradhaltigkeit eines Alkalis. Es kann nicht gleichgiltig sein, ob man reine Soda oder Pottasche von 60 oder 96 Procent zur Aetznatronlauge einstellt.

Aus diesen Umständen ist es erklärlich, daß die widersprechendsten Angaben über die zum Aetzendmachen einer gegebenen Menge oder Gewicht von Soda oder Pottasche nothwendigen Quantitäten Kalk vorkommen. Man ist nämlich der Ansicht, daß, wenn man eine recht kaustische Lauge haben will, ein großes Quantum Kalk erforderlich ist und daß, wenn solche Laugen dann noch mit Säuren aufbrausen, noch mehr Kalk hinzugesetzt werden muß. Diese Ansicht ist aber nicht richtig, und man hat es nur dem Zufall zu verdanken wenn man damit eine gute, brauchbare Lauge erhält. Die Menge des erforderlichen Kalks hängt zunächst von der Gradhaltigkeit der Soda oder Pottasche, d. h. von ihrem Gehalte an kohlensaurem Alkali und von seiner eigenen Beschaffenheit, respective seinem Gehalte an Aetzkalk ab. In der Regel wird keines von beiden beachtet. Angenommen, eine Soda sei 85procentig, so entsprechen 1200 Pfund davon gleich 1000 Pfund wasserfreiem kohlensauren Natron, und diese würden 528·3 Pfund reinem Aetzkalk, oder, wenn der Kalk 80procentig wäre, 660·4 Pfund Kalk verlangen. Würde man aber 1000 Pfund Kalk anwenden, so hätte man einen Ballast von 340 Pfund, der keinen Zweck hat und nur hinderlich sein würde.

Wenn nun aber eine mit 100 Procent Kalk dargestellte Lauge noch mit Säure aufbrauste, so würde dies zur Folge haben, daß man noch mehr Kalk zusetzt und somit doppelt oder dreifach so viel Kalk hineinbrächte, als eigentlich erforderlich ist. Eine genauere und bessere Prüfung ist jedenfalls diejenige des klaren Kalkwassers. Auf diese Weise lassen sich die kleinsten Mengen von noch vorhandenem kohlensauren Alkali nachweisen.

Noch weniger Gewicht, als auf die Beschaffenheit des Kalks, legt man auf das Verhältniß zwischen dem Alkali und dem Wasser, in welchem es gelöst ist. Die Aescher, welche sich mit Wasser nur nach und nach ablaugen, abwässern, geben die Laugen von verschiedenem Gehalte an Alkali ab, demnach ist der Gehalt an kohlensaurem Alkali nach den verschiedenen starken Laugen verschieden.

Gewöhnlich richtet man den ersten Abzug auf 20 bis 23° B., und den dritten auf 12 bis 15° B.; die schwächeren Laugen werden wieder zum Einstellen verwendet. Laugen über 19° B., vom Aescher weg, enthalten stets kohlensaures Alkali; aber in dem Verhältnisse, als sie schwächer werden, werden sie auch reicher an kaustischem Alkali, so daß man im dritten Abzuge eine kohlensäurefreie Lauge erhält. Solche Laugen zu gewissen Graden eingedampft, werden sich jederzeit zum Sieden aller Seifensorten eignen.

Wir sehen hieraus, daß die Darstellungsweise der Laugen, wie es gewöhnlich geschieht, wenig Sicherheit bietet. Man wird uns darauf antworten, daß dies die Laugen sind, deren man bedarf, und daß man stets so gearbeitet hat. Wir glauben jedoch, die Sache liegt anders; man hat sich und seinen Betrieb darnach eingerichtet, weshalb man nicht davon abgehen will, weil dem Seifensieder dies bequemer ist. Sei dem, wie ihm wolle; unsere Ansicht ist, daß es

rationeller ist, wenn man sich eine reine Aetzlauge herstellt und diese mit so viel kohlensaurem Alkali versetzt, als man in der Praxis als zweckmäßig gefunden hat. Wenn man gezwungen ist, mit sehr kaustischen Laugen zu arbeiten, um die Seifen hoch zu füllen, so ist es jedenfalls rathsam, diese dritte Lauge von 12 bis 15° B. an einzudampfen. Zur Darstellung guter Aetzlaugen kommen, wie man hieraus ersieht, zwei Factoren in Betracht, nämlich das richtige Verhältniß zwischen dem kohlensauren Alkali und dem Aetzkalk, und das richtige Verhältniß zwischen dem kohlensauren Alkali und dem Wasser, welches man zu seiner Auflösung nöthig hat.

Um also auf alle Fälle sicher zu gehen, muß man den Gehalt der anzuwendenden Soda oder Pottasche an reinen kohlensauren Salzen, als auch den des Kalks an reinem Aetzkalk kennen und hiernach berechnen, wie viel Kalk auf ein gewisses Gewicht Soda oder Pottasche von irgend einer Grädigkeit zu nehmen ist. Eine solche Berechnung ist sehr leicht.

Das kohlensaure Kali ist eine Verbindung von 1 Aequivalent Kali = 46·92, und 1 Aequivalent Kohlensäure = 21·76; sein Aequivalent ist daher 68·68. Wollen wir dasselbe in Aetzkali verwandeln, so müssen wir ihm 1 Aequivalent Aetzkalk darbieten, welcher, um in kohlensauren Kalk sich zu verwandeln, ebenfalls 1 Aequivalent Kohlensäure aufnimmt. Da nun das Aequivalent des Aetzkalks = 27·88 ist, so folgt hieraus, daß man auf 68·68 Gewichtstheile Pottasche 27·88 Gewichtstheile Aetzkalk anwenden muß, um jenes vollständig ätzend zu machen. Auf 100 Pfund reines kohlensaures Kali kommen also 40·6 Gewichtstheile Aetzkalk.

Da man jedoch niemals, weder mit kohlensauren Alkalien, noch mit reinem Aetzkalk zu thun hat, so kommen ganz andere

Verhältnisse in der Praxis vor, wie die theoretische Berechnung ergiebt. Nehmen wir z. B. an, die zur Lauge verwendete Pottasche enthalte 72 Procent kohlensaures Kali, und der Kalk enthält 82 Procent reinen Aetzkalk, so muß man in demselben Verhältnisse, als die Pottasche weniger als 100procentig, weniger Kalk, in demselben Verhältnisse, als der gebrannte Kalk weniger Aetzkalk enthält, mehr Kalk anwenden. In dem angenommenen Beispiele würde sich daher die Rechnung wie folgt stellen: $\times$, das ist die nothwendige Menge Kalk $\frac{40 \cdot 6 \times 72}{82} = 35 \cdot 65$, d. h. man würde auf 100 Pfund einer 72procentigen Pottasche 35·65 Procent eines gebrannten Kalks von 82 Procent reinem Aetzkalk anwenden müssen, um eine vollkommen ätzende Lauge zu bekommen.

Das reine kohlensaure Natron enthält ebenfalls auf 1 Aequivalent = 31 Theile Natron, ein Aequivalent = 22 Theile Kohlensäure, zu deren Abscheidung wiederum 1 Aequivalent Kalk = 28 Theile erforderlich ist. 100 Pfund reines kohlensaures Natron bedürfen daher zu ihrer Umwandlung in Aetznatron 52·83 Pfund reinen Aetzkalk.

Je geringhaltiger eine Soda ist, um so weniger Kalk, und je schlechter der Kalk ist, um so mehr braucht man von letzterem, um eine gewisse Soda kaustisch zu machen. Die alsdann eintretende Berechnung ist genau dieselbe, wie unter den gleichen Verhältnissen bei der Pottasche. Gesetzt, man habe eine 92procentige Soda und einen 80procentigen Kalk, so erhält man folgende Gleichung: $\times = \frac{52 \cdot 83 \times 92}{80}$, wo $\times$ wiederum die erforderliche Menge Kalk vorstellt, und man findet so 60·76 Pfund.

Hiernach sind die beiden folgeuden Tabellen berechnet.

I. Tabelle für Pottasche.

100 Pfund Pottasche von nachstehender Gradigkeit erfordern	an Kalk, wenn dieser enthält								
	90	85	80	75	70	65	60	55	50
100 proc. Pottasche	45 11	47·76	50·74	54·13	58·00	62·46	67·67	73·82	81·20
95 „ „	42·86	45·38	48·21	51·43	55·10	59·34	64·28	70·13	77·14
90 „ „	40·60	42·99	45·67	48·72	52·20	56·22	60·90	66·44	73·08
85 „ „	38·35	40·60	43·14	46·01	49·30	53·10	57·52	62·75	69·02
80 „ „	36·09	38·21	40·60	43·31	46·40	49·97	54·13	59·06	64·96
75 „ „	33 83	35·82	38·06	40·60	43·50	46·85	50·75	55·67	60·90
70 „ „	31·58	33·44	35·53	37·90	40·60	43·74	47 37	51·68	56·84
65 „ „	29·32	31·05	33·00	35·19	37·70	40 60	43·98	48·00	52·78
60 „ „	27·06	28·66	30·47	32·48	34·80	37·80	40·60	44·31	48·72
55 „ „	24·81	26·27	27·92	29·77	31·90	34·36	37·22	40·60	44·66
50 „ „	22·56	23·88	25·37	27·06	29·00	39·26	38·83	36·91	40·60

II. Tabelle für Soda.

100 Pfund Soda von nachstehender Gradigkeit erfordern	an Kalk, wenn dieser enthält								
	90	85	80	75	70	65	60	55	50
100 proc. Soda	58·70	62·15	66·04	70·44	75·47	81·28	88·05	96·06	105·66
95 „ „	55·77	59·04	62·72	66·92	71·70	77·22	83·60	91·26	100·38
90 „ „	52·83	55·93	59·42	63·40	67·97	73·10	79·20	86·46	95·10
85 „ „	49·90	52·83	56·10	59·88	64·19	69·03	74·79	81·65	89·80
80 „ „	46·97	49·72	52·80	56·36	50·42	61·97	70·39	76·86	84·52
75 „ „	44·04	46·61	49·49	52·83	56·65	60·91	65·98	72·06	79·24
70 „ „	41·11	43·51	46·19	49·51	52·88	56·84	61·58	67·65	73·94
65 „ „	38·19	40·40	42·89	46·00	49·11	52·78	57·17	62·46	68·66
60 „ „	35·26	37·30	39·59	42·50	45·34	48·72	52·77	57·65	63·36
55 „ „	32·33	34·20	36·28	39·00	41·57	44·70	48·37	52·82	58·06
50 „ „	29·35	31·07	33·02	35·22	37·73	40·61	43·03	48·03	52·80

Es braucht wohl nicht bemerkt zu werden, daß es, indem wir auf das Einhalten der richtigen Verhältnisse zwischen dem kohlensauren Alkali und dem Kalk bestehen, nicht etwa auf eine Ersparniß an letzterem abgesehen sei, denn der Kalk ist fast überall billig zu haben, so daß der größte Ueberschuß

die Seife nicht theurer macht. Der eigentliche Vortheil des genauen Einhaltes der Aequivalentverhältnisse der in Betracht kommenden Stoffe liegt vielmehr darin, daß man einen kohlensauren Kalk erhält, welcher sich mit der größten Leichtigkeit auswaschen läßt, so daß man nicht nur Zeit erspart, sondern auch fast alles Alkali wieder gewinnt, ohne, um denselben Zweck zu erreichen, genöthigt zu sein, sich mit einer Masse dünner Laugen zu überbürden, deren Aufbewahrung oft mehr Unbequemlichkeiten und Störungen verursacht, als das darin enthaltene Alkali werth ist.

Bei Darstellung möglichst kohlensäurefreier Laugen ist es auch von großer Wichtigkeit, das Verhältniß des Alkalis und dem zum Auflösen erforderlichen Wasser zu treffen. Man will behaupten, daß das kohlensaure Kali in 12facher Menge Wasser aufgelöst werden muß, während kohlensaures Natron der 7fachen Gewichtsmenge bedarf, um vollkommen ätzend zu werden. Wie weit diese Behauptung begründet ist, bleibe dahingestellt. Wir sind der Meinung, daß es am vortheilhaftesten ist, wenn man die Soda oder Pottasche in so viel Wasser oder schwacher Lauge auflöst, als man erfahrungsmäßig die stärkste Lauge zum Sieden gebraucht, ohne zu niedrig im Kalk zu kommen, und darin den Kalk löscht. Findet man, daß die Lauge zu kohlensauer ist, so verdünnt man sie mit schwächerer Lauge und dampft sie ein, wie man sie gebraucht. Wenn man sich nur einigermaßen hiernach richtet, so wird man stets gute, richtig im Kalk stehende Laugen und somit gute Seifen erhalten.

Anwendung der Aequivalente beim Seifensieden.

Der technische Betrieb einer Seifenfabrik in seiner Gesammtheit gestaltet ihn zu einem chemischen. Erwägt man, welches Maß von chemischem und physikalischem Wissen erforderlich ist, um bei dem gewaltigen Aufschwunge der chemischen Industrie beispielsweise Soda, Schwefelsäure ꝛc. mit bestem Erfolge darzustellen, so muß man erstaunen, wie wenig der Seifensieder von diesem Wissen nöthig hat, um das Publicum mit seinem Fabrikat zu versehen. Eine Erklärung für diese Thatsache haben wir in der Leichtigkeit zu suchen, mit welcher die Verseifung der neutralen Fette durch ätzende Alkalien vor sich geht. Solange die Zunft das Gewerbe schützte, genügten eine Anzahl Recepte und die Aneignung der erforderlichen Handgriffe, um als Meister einem behäbigen Wohlstande entgegenzugehen. Allein dem nimmer rastenden Fortschritte mußte auch dieses Bollwerk weichen und die beschauliche Existenz des munteren Seifensieders ein Ende nehmen. Die praktische Aufgabe seines Handwerks, nur allein für die Erleuchtung der traulichen Heimstätten seiner Nebenmenschen wirken zu dürfen, ist für immer erloschen und nur die prosaische geblieben, für sie Seife zu kochen, mit welcher sie ihren Erdenschmutz abwaschen. Geht der Seife auch alle Poesie ab, so birgt sie doch ein gewisses Maß exacter Wissenschaft, welche dem Seifensieder nicht unbekannt bleiben kann, wenn er sich vom hergebrachten Schematismus lossagen und einer sehr rührigen Concurrenz begegnen will.

Seife ist ein neutrales Salz, bestehend aus 3 Aequivalenten Fettsäuren und 3 Aequivalenten Alkali = Kali oder Natron.

Unter Aequivalenten — deutsch: gleichwerthig — versteht der Chemiker die relativen Gewichtsmengen, in denen die Körper in chemischen Verbindungen einander vertreten können.

Beispielsweise bilden 22 Gewichtstheile Kohlensäure mit 31 Gewichtstheilen Natron kohlensaures Natron, und 40 Gewichtstheile wasserfreie Schwefelsäure mit derselben Menge Natron schwefelsaures Natron. Die 22 Gewichtstheile Kohlensäure sind also äquivalent mit 40 Gewichtstheilen Schwefelsäure, weil sie sich in den angeführten Mengen gegenseitig vertreten. Andererseits bilden 28 Gewichtstheile reiner Aetzkalk mit 22 Gewichtstheilen Kohlensäure kohlensauren Kalk, und 31 Gewichtstheile Natron mit derselben Menge Kohlensäure kohlensaures Natron. Hier sind 28 Aetzkalk äquivalent mit 31 Natron. In diesem Sinne sagt der Chemiker:

Das	Aequivalent	des Kalis	ist	47
"	"	der Pottasche = kohlens. Kali .	"	69
"	"	des Natrons	"	31
"	"	der Soda = kohlens. Natron .	"	53
"	"	des Aetzkalks	"	28
"	"	des kohlensauren Kalks	"	50
"	"	der Kohlensäure	"	22
"	"	des Talgs	"	887
"	"	des Palmöls	"	845
"	"	des Cocos- und Palmkernöls .	"	748
"	"	des Leinöls	"	884
"	"	des Kolophoniums	"	166.

Wie diese Zahlen ermittelt worden sind, würde zwecklos sein, hier anzuführen; doch muß hervorgehoben werden, daß die Verhältnisse dieser Zahlen untereinander von der Natur unabänderlich gegeben sind, und nur die Ergründung dieses ewigen Gesetzes ist Menschenwerk.

Die Aequivalente geben nicht allein an, wie viel von dem einen und dem anderen Körper erforderlich ist, um einen bestimmten Körper zu bilden, sondern auch, wie viel wir von dem neuen Körper erhalten müssen. Wir haben erfahren, daß 1 Aequivalent Kohlensäure = 22, und 1 Aequivalent Natron = 31 erforderlich sind, um kohlensaures Natron zu bilden. Zählen wir die Aequivalentenzahlen beider zusammen, so erhalten wir 31 + 22 = 53 als Gewichtstheil des gebildeten kohlensauren Natrons. Diese 53 Gewichtstheile kohlensaures Natron, welche wir erhalten, geben aber auch zugleich das Aequivalent desselben an = 53. Ebenso setzt sich das Aequivalent des kohlensauren Kalks zusammen. 1 Aequivalent = 28 Aetzkalk gibt mit 1 Aequivalent Kohlensäure = 22, 1 Aequivalent kohlensauren Kalk = 50 u. s. w.

Die Engländer verkaufen ihre Soda nach Natrongehalt in Centnern, und sagen: 100 Pfund Soda enthalten z. B. 54 Procent Alkali. Die deutschen Fabrikanten dagegen verkaufen ihr Fabrikat nach kohlensaurem Natrongehalt in Procenten.

Beide Verhältnisse beruhen auch auf Aequivalenten, wie wir gleich sehen werden.

Das Aequivalent des Natrons ist 31, das des kohlensauren Natrons 53. Wenn 31 Natron gleich sind mit 53 kohlensaurem Natron, so sind 54 Natron gleich mit 92·3 kohlensaurem Natron.

$$31 : 53 = 54 : x, \quad x = 92{\cdot}3.$$

Eine englische Soda von 54 Procent Alkali soll also im Werthe gleich sein mit einer deutschen von 92·3 Procent kohlensaurem Natron. Die Differenz zwischen beiden Gewichtsmengen würde dann die Kohlensäure angeben, welche die Soda enthält, wonach sich eine 54procentige, englische Soda zusammensetzen würde aus:

54·0 Natron,
38·3 Kohlensäure,
7·7 fremden Salzen (Kochsalz, Glaubersalz u. Unlöslichem)
100·0.

Eine 52procentige, englische Soda enthält dann 88·9 Procent kohlensaures Natron:

$$\frac{53 \times 52}{31} = 88{\cdot}9.$$

Wie die angeführten Körper, so verhalten sich auch die Fette zu den Alkalien: Kali und Natron.

Wenn, wie bereits angeführt, 3 Aequivalente Talg = 887, 3 Aequivalente Natron = 93 erfordern, um ein neutrales Salz — Seife — zu bilden, so erfahren wir leicht, wie viel Soda von 54 Procent Natron = 92·3 Procent kohlensaures Natron hierzu nöthig ist:

$$\frac{93 \times 100}{54} = 172{\cdot}2 \text{ Soda.}$$

Wir können aber auch sagen: 3 Aequivalente Talg erfordern 3 Aequivalente kohlensaures Natron, also $3 \times 53 = 159$. Wie viel haben wir dann an Soda zu nehmen von 92·3procentigem kohlensauren Natron?

$$\frac{159 \times 100}{92{\cdot}3} = 172{\cdot}2 \text{ Soda.}$$

Da wir aber zur Verseifung nicht Soda, also eigentlich kohlensaures Natron, sondern Natron nöthig haben, so binden wir die Kohlensäure an Aetzkalk. Wie viel von diesem erforderlich, um die gesammte Kohlensäure von 172·2 Soda mit 92·3procentigem kohlensauren Natron zu binden, erfahren wir wieder mit Hilfe der Aequivalente. 1 Aequivalent kohlensaures Natron 53 ist gleich mit 1 Aequivalent Aetzkalk 28, folglich 159 kohlensaures Natron gleich mit 84 Aetzkalk

$$53 : 28 = 159 : x, \quad x = 84.$$

Der gewöhnliche Aetzkalk ist jedoch ebensowenig reiner Aetzkalk, als wie Soda reines kohlensaures Natron ist, sondern mit Thonerde, Magnesia, Kieselsäure, Eisen, Kohlensäure ꝛc. verunreinigt, weshalb wir um so viel mehr davon nehmen müssen, als diese Verunreinigungen betragen.

Wir wollen hier einschalten, daß die maßanalytische Bestimmung sowohl der Soda, als der Pottasche ꝛc. praktisch leicht zu erlernen ist und dem Seifensieder mancherlei Nutzen gewähren kann, allein schon, um zu controliren, ob die gekaufte Soda ꝛc. auch wirklich den bezahlten Gehalt besitzt.

Unserer Sammlung von Beispielen über den Nutzen der Aequivalentenrechnung wollen wir noch den wichtigsten Körper der Seifensiederei, die Aetzlauge, anreihen. Zunächst müssen wir jedoch wissen, wie viel an Natron oder Kali verschieden schwere Laugen enthalten, ganz ebenso, wie wir vorher wissen müssen, wie viel Natron eine Soda, oder Kali eine Pottasche enthält.

Nach einer von Hager bearbeiteten Tabelle enthalten chemisch reine Aetzlaugen von:

40°	B.	26·5	Procent	Natron	31·1	Procent	Kali
36	„	23·0	„	„	27·4	„	„
25	„	16·6	„	„	17·7	„	„
23	„	13·3	„	„	16·1	„	„
20	„	11·3	„	„	13·7	„	„
15	„	8·1	„	„	10·1	„	„
12	„	6·4	„	„	8·0	„	„
10	„	5·2	„	„	6·6	„	„

Angenommen, wir wollen 1 Aequivalent Talg = 887 mit einer 15grädigen Natronlauge verseifen, so brauchen wir, da eine solche 8·1 Natron und 3 Aequivalente = 93 erforderlich sind:

$$\frac{93 \times 100}{8 \cdot 1} = 1146 \cdot 9 \text{ Lauge von 15 Grad.}$$

Uebertragen wir die Aequivalentenzahlen auf 100 Pfund der Fette, mit welchen Zahlen wir gewohnt sind zu arbeiten, so erfordern:

Talg	10·5	Pfd.	Natron	oder	15·8	Pfd. Kali
Palmöl	11·0	„	„	„	16·6	„ „
Cocos- o. Palmkernöl	12·4	„	„	„	18·8	„ „
Leinöl	10·52	„	„	„	15·9	„ „
Kolophonium . .	18·6	„	„	„	28·3	„ „

700 Pfund Cocosöl erfordern $7 \times 12{\cdot}4 = 86{\cdot}8$ Pfund Natron und sollen mit einer 25grädigen Lauge verseift werden, welche 14·6 Procent Natron, so brauchen wir:

$$\frac{86{\cdot}8 \times 100}{14{\cdot}6} = 594{\cdot}5 \text{ Pfd. Lauge von 25 Grad.}$$

Uebrigens liegt manchen Seifenrecepten das Aequivalentengewicht zu Grunde, wie wir aus einem allgemein üblichen Recepte zur Bereitung der allgemein gerühmten Toiletteseife nachweisen wollen.

Dasselbe lautet: Auf

100 Pfund Cocosöl
50 „ 40grädige Natronlauge.

100 Pfund Cocosöl erfordern 12·4 Pfund Natron; eine 40grädige Lauge enthält 26·5 Procent Natron, folglich:

$$\frac{12{\cdot}4 \times 100}{26{\cdot}5} = 46{\cdot}7 \text{ Pfund Lauge.}$$

Die 3·3 Pfund Lauge, welche nach dem Recepte mehr genommen werden sollen, als rechnungsmäßig erforderlich ist, haben den Zweck, der Seife den allgemein üblichen Ueberschuß an Natron zu geben. Hat die Praxis diesen Laugenüberschuß, welcher 477 Gramm beträgt, für Stangenseifen als ausreichend gefunden, so erübrigt nur, den Natronbedarf um rund 0·5 Pfund auf 100 Fette zu erhöhen, um nicht neutrale, sondern alkalische Seifen herzustellen.

Diese Rechnung trifft selbstverständlich nur dann zu, wenn der Talg oder die Oele rein, und die Laugen wirklich so viel Natron enthalten, als in der Tabelle angeführt ist. Bei den 40grädigen Laugen wird dies wohl gewöhnlich zutreffen; weniger bei den übrigen Seifensiederlaugen, welche, abgesehen von den die Soda selbst verunreinigenden Salzen, leider oft, und zwar zum Schaden der Seifensieder, unverhältnißmäßig viel kohlensaures Natron enthalten. Mit solchen Körpern, welche eine stets wechselnde Zusammensetzung haben, läßt sich überhaupt nicht rechnen. Hat man jedoch die Lauge nach den Aequivalenten zwischen Kalk und Natron aus einer achtfachen Menge Wasser durch Kochen bereitet, so dient die folgende Tabelle nach Tunnermann, welche von chemischer Reinheit absieht und namentlich nicht kohlensäurefreies Natron nachweist.

Eine	36°	B.	schwere	Lauge	enthält	23·5	Natron	od.	28·2	Kali
„	25	„	„	„	„	13·9	„	„	19·8	„
„	23	„	„	„	„	12·6	„	„	18·6	„
„	20	„	„	„	„	10·8	„	„	15·6	„
„	15	„	„	„	„	7·8	„	„	11·8	„
„	12	„	„	„	„	6·6	„	„	9·6	„
„	10	„	„	„	„	5·4	„	„	7·3	„

Um die Abweichung beider Tabellen nach Hager und Tunnermann klarzulegen, fügen wir an, daß eine chemisch reine Natronlauge von 1·160 specifischem Gewichte = 21° B. 11·5 Procent Natron enthält, während eine Lösung von chemisch reinem kohlensauren Natron von demselben specifischen Gewichte 15 Procent kohlensaures Natron enthält, welche 8·7 Procent Natron präsentiren. Mithin ist kohlensaures Natron specifisch leichter als Natron.

Man könnte uns am Ende fragen, worin denn nun eigentlich der Nutzen zu finden sei, welcher dem Seifensieder

aus den praktischen Arbeiten mit Aequivalentenziffern erwachsen soll. Darauf haben wir die einfache Erwiderung, daß er dann niemals vor unbekannten Größen stehen würde.

Verseifung der Fette.

Für jeden Fachmann ist es ein unerläßliches Erforderniß, die chemischen Processe, welche in der Seifenfabrikation stattfinden, bis in die kleinsten Details kennen zu lernen. — Viele Seifenfabrikanten wissen wohl, daß ein chemischer Proceß bei dem Verseifen der Fette stattfindet, auf welche Art und Weise aber, und welche Regeln zu Grunde liegen, ist noch vielen Fachleuten unbekannt.

Wenn der Seifensieder diese Kenntnisse nicht besitzt, so arbeitet er gleich einer Maschine nach den ihm zu Gebote stehenden Verfahren und Recepten, welche sich vom Vater zum Sohne fortgeerbt haben, blindlings hin, ohne in der Lage zu sein, sich selbst nach längerer Praxis ein eigenes Urtheil bilden zu können und die Gewißheit zu haben, ob die von ihm befolgte Vorschrift auch günstige Resultate liefert, oder ob nicht vorzuziehen ist, nach einem anderen Verfahren zu arbeiten.

Unter solchen Umständen ist es wohl leicht erklärlich, daß man zum Nachtheile des Geschäfts arbeiten muß und es nur zu oft vorkommen mag, daß man rathlos dasteht, wenn die Verseifung durch irgend welches Versehen keine normale ist.

Es ist nun zwar nicht unbedingt nothwendig, daß alle Seifensieder eine durchaus wissenschaftliche, chemisch-technische Bildung haben müssen, indessen es ist rathsam, wenn die jungen Leute, welche die Seifenfabrikation erlernen wollen,

sich so viel chemische Kenntnisse aneignen, daß sie sich alle in der Seifenfabrikation vorkommenden chemischen Processe vollkommen klar machen können.

Der berühmte Chemiker Chevreul war es, welcher durch seine verschiedenen Untersuchungen vollkommene Klarheit über diesen Gegenstand brachte.

Er war es auch, welcher über die bei der Verseifung stattfindenden Processe, respective vorkommenden chemischen Vorgänge, die nöthigen Aufschlüsse gab.

Man glaubte allgemein, ja selbst bis zu Anfang des 19. Jahrhunderts und noch jetzt, daß die Oele und Fette die Eigenschaft besäßen, sich mit Alkalien zu vereinigen, weshalb man die Seifen als eine Verbindung der Fette mit den Alkalien betrachtete.

Dem ist aber nicht so, wie Chevreul dargelegt hat, denn alle Oele und Fette, so verschieden sie auch in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften sein mögen, zeigen alle eine gewisse Uebereinstimmung in ihrer Zusammensetzung, indem jedes Fett aus einer Verbindung eines Körpers, welcher den Namen Glycyloxyd erhalten hat und aus mehreren Säuren (Fettsäuren) besteht. Die Fette werden demnach als Salze, respective einer Verbindung einer Basis, hier Glycyloxyd mit noch anderen Säuren oder Fettsäuren, bezeichnet.

Das Glycyloxyd, oder die Verbindung des Glycerins mit Wasser, besitzt aber solche chemische Eigenschaften, welche es in die Gruppe der sogenannten Alkohole einreihen; da nun aber die Chemiker die Verbindung der Alkohole mit Säuren als zusammengesetzte Aether bezeichnen, so können wir auch mit Rücksicht auf die chemische Zusammensetzung der Fette dieselben als zusammengesetzte Aether ansehen, eine Bezeichnung, welche mit jener, nach welcher wir die Fette mit dem Namen „Salze" belegen, gleichwerthig ist.

Die Verseifung der Oele und Fette bewirkt eine Ausscheidung des Glycyloxyds, respective Trennung desselben von den Fettsäuren; gleichzeitig erfolgt aber auch eine Spaltung der die Verseifung bewirkenden Alkalien in reines Alkali und Wasser.

Der Moment der Trennung beider Verbindungsgruppen ist aber auch derjenige, in welchem die neuen Verbindungen entstehen; die fetten Säuren vereinigen sich mit dem Alkali zu einer Verbindung, welche wir als Salze im wahren Sinne des Worts bezeichnen müssen und daher fettsaure Alkalien oder Seife benennen.

Eine mit Soda gesottene Seife (Riegelseife) würde demnach „fettsaures Natron" sein, während eine Pottaschseife (Schmierseife) „fettsaures Kali" ist.

Vor der Verseifung ist im Kessel:

Fett.	Alkali.
	Dieses besteht aus:
Glycyloxyd und Fettsäuren.	Alkali und Wasser.

Bei der Verseifung wird gebildet:

Alkali und Fettsäuren,	Glycyloxyd und Wasser,
Seife.	Glycerin.

Wie wir hieraus ersehen, tauscht bei der Verseifung das Fett sein Glycyloxyd gegen Alkali ein und bildet dadurch Seife, während das vorher mit Alkali verbunden gewesene Wasser mit dem Glycyloxyd sich zu Glycerin vereinigt; als Hauptproduct wird also Seife erhalten, während sich Glycerin als Nebenproduct bildet.

Diese Eigenschaft der Verbindungen kommt nicht allein bei den Oxyden der sogenannten leichten Metalle wie der Alkalien mit den Fettsäuren vor, sondern man findet sie auch bei den meisten Oxyden der schweren Metalle.

Wir müssen hierbei bemerken, daß für die Seifenfabrikanten nur die Alkali-Fettsäurenverbindungen wirkliche Bedeutung haben; wir können jedoch hierbei nicht ganz unerwähnt lassen, daß die chemischen Verbindungen der Glycyloxyde mit den Fettsäuren nicht blos durch die Wirkung von Alkalien und anderen Metalloxyden zerlegbar sind, sondern daß auch Schwefelalkalien, verschiedene Säuren und überhitzter Wasserdampf die Eigenschaften besitzen, die Fette zu zerlegen, wie wir es bei der Fabrikation der Stearinsäure gefunden haben. Der Ausdruck „Verseifung mit Säure oder überhitztem Dampf" ist demnach nicht ganz unrichtig. Wir wollen hiermit keineswegs gesagt haben, daß die Verseifung der Fette in dem Sinne zu verstehen ist, wie sie gewöhnlich in der Seifenfabrikation üblich ist, denn das Fett oder, mit anderen Worten, fettsaures Glycyloxyd wird unter der Einwirkung überhitzten Wasserdampfes in Fettsäurehydrate, gleichbedeutend Fettsäuren und Wasser, und in Glycerin, gleich Glycyloxyd und Wasser, umgewandelt.

Wir haben dieser Operation nur der Wissenschaft wegen Erwähnung gethan und wiederholen nochmals, daß selbige nur bei der Stearinsäurefabrikation, und zwar im Großen und in besonders dazu angefertigten Apparaten ausführbar ist.

Wird das Fett anstatt mit Aetzalkalien mit kohlensauren Alkalien, also mit Soda- oder Pottaschlösung, behandelt, so findet keine Verseifung, respective Zerlegung der Neutralfette, wie oben beschrieben, statt, sondern es entsteht nur eine Emulsion, eine trübe, milchige Flüssigkeit oder, mit anderen Worten, das Fett zertheilt sich in der Lösung und schwimmt auf der Oberfläche derselben.

Die Neutralfette bestehen demnach aus Fettsäuren und Glycyloxyd. Kommen, wie bereits erwähnt, Aetzalkalien, Fett und Wasser unter geeigneten Verhältnissen in Berührung,

so werden die Fette von dem Alkali disponirt, um sich in beide Bestandtheile zu spalten und auf drei Aequivalente sechs Aequivalente Wasser aufzunehmen.

Drei Aequivalente Wasser gehen in die Zusammensetzung der Fettsäuren über, welche sich mit dem Alkali zu Seife verbinden, während drei Aequivalente mit dem Aetherradical (Glycyloxyd) Glycerin bilden.

Kohlensaure Alkalien bewirken, wie bemerkt, unter denselben Bedingungen diese Spaltung der Fette nicht.

Obgleich die Zerlegung der Fette, wie oben angeführt, leicht vor sich geht, bietet doch die große Verschiedenheit der specifischen Gewichte von Lauge und geschmolzenem, oder flüssigem Fett, welches deshalb auch immer über der Lauge schwimmt, gewisse Schwierigkeit, beide Körper in größeren Quantitäten so miteinander in Berührung zu bringen, daß die gewünschte Einwirkung erfolgen kann.

Man muß daher durch Rühren und Sieden das Fett in möglichst kleine Tröpfchen zu verwandeln suchen, um der Aetzlauge eine große Angriffsfläche darzubieten. — Verbinden. — Es entsteht dann eine gewisse Menge Seife, welche weder in Fett, noch in der Lauge löslich ist und der Mischung ein rahmartiges Ansehen — Emulsion — ertheilt. Je mehr Fett verseift, um so schwächer wird die Lauge, bis sie die Fähigkeit erlangt, die Seife aufzulösen und den Seifenleim zu bilden.

Der Seifenleim vermag nun erhebliche Mengen Fett zu lösen, so daß mit seiner Bildung die Schwierigkeit überwunden ist, welche die verschiedenen specifischen Gewichte von Fett und Aetzlauge der anfänglichen Einwirkung entgegensetzen.

Da nicht in allen Seifenfabriken mechanische Vorrichtungen vorhanden waren, welche das Zusammenrühren der Lauge und des Fettes bewirkten, so lag es nahe, nach zugäng-

lichen Mitteln zu suchen, welche die Rahmbildung ohne erheblichen Aufwand menschlicher Kräfte erleichterten.

In vielen Seifenfabriken wird dieser Zweck durch kohlensäurereiche Aetzlaugen, in anderen durch Zufügen aufgelöster Seifenreste — Abschnitte — zu erreichen gesucht. In der That besitzt eine Lösung von kohlensaurem Alkali die Eigenschaft, mit Fett zusammengerührt eine Emulsion zu bilden, in welcher dasselbe sich scheinbar in derjenigen Zertheilung vorfindet, welche dem Einwirken der Aetzlaugen günstig ist. Wir dürfen aber nicht außer Acht lassen, daß wir mit dem kohlensauren Alkali einen Körper hinzufügen, welcher direct an der Verseifung keinen Antheil nimmt und müssen wir uns fragen, ob dasselbe mehr, als zur Emulsionbildung etwa erforderlich, zugesetzt, uns im weiteren Verlaufe des Siedens nicht Nachtheile bereite, welche den vorangegangenen Nutzen reichlich aufwiegen. Eine Auflösung von Seifenresten mit dem erwärmten Fett zusammengerührt, dann die Aetzlauge zugesetzt, giebt auch eine Emulsion, ohne der Mischung einen fremden Körper hinzuzufügen.

Rühren wir aber das bis auf 80° R. erwärmte Fett mit so viel kräftiger kalter, oder schwach erwärmter Lauge allmählich zusammen, bis die Temperatur auf circa 30° R. gesunken ist, und lassen es dann mehrere Stunden, selbst über Nacht stehen, so erhalten wir nach dem Erwärmen Seifenleim und sparen an Zeit und Feuerung.

Offenbar befindet sich hierbei das Fett in der für die Einwirkung der Aetzlaugen günstigsten Vertheilung und Form, weil die Verseifung ohne Sieden von Statten geht. Erhitzt man jedoch zum Sieden, bevor das Alkali der Lauge gebunden ist, also unmittelbar nach dem Zusammenmischen, so wird der körnige Zustand der Körper, welcher die gegenseitige Einwirkung so sehr begünstigt, wieder aufgehoben. Die

Seifenhüllen, welche die einzelnen Fettkügelchen umkleiden, verlieren ihre gallertartige Beschaffenheit, dehnen sich aus, fließen zu einer dicken Seifenmasse zusammen und geben die Fettkügelchen frei, welche, ihrerseits auch dünnflüssiger geworden, ebenfalls zusammenfließen. Durch Rühren und Sieden wird — wie bereits bemerkt — die frühere Vertheilung dann nur unvollkommen wieder hergestellt. Diese Methode stützt sich auf diejenige, welche man bei den sogenannten kaltgerührten Seifen anwendet.

Das Cocosöl, aus Laurin, Myristin, Oleïnsäure und dem Aetherradical (Glycyloxyd) zusammengesetzt, macht insofern eine Ausnahme von den übrigen Fettkörpern, als es von schwachen Laugen gar nicht angegriffen, dagegen von kräftigen bekanntlich sehr leicht verseift wird. Die gebildete Seife ist ferner entgegengesetzt den übrigen Seifen in Aetzlaugen, in ziemlich starken Lösungen von Soda, Pottasche, Kochsalz 2c. löslich. Diese Eigenschaften übertragen sich auch auf andere Fette, welche mit ihm gemischt werden, wie wir später finden werden.

Dem Cocosöl ist das Palmkernöl in seinen Eigenschaften sehr nahe verwandt.

Praktisch hat man die Eigenschaften dieser Oele vielfach auszubeuten gesucht; natürlich unter Berücksichtigung lokaler Verhältnisse, weshalb auch nicht jedes Recept für alle Gegenden gleich lucrativ sein kann.

Reiner Talg oder Palmkernöl, mit dem Cocosöl zusammen mit guten Laugen verseift, wird immer die größte Ausbeute bei guter Qualität liefern, während beim Arbeiten mit gesottenem Kern das Glycerin des Talgs oder Palmöles verloren geht und mehr Arbeit verursacht.

Bei uns wenig in Gebrauch ist die Methode, welche angiebt, daß das Cocosöl mit dem Talg oder Palmöl

zusammenzuschmelzen, mit der erforderlichen Menge reiner Aetzlauge von 20 bis 21° B. zu einem Rahm anzurühren und bei einer Temperatur von 35 bis 40° B. zugedeckt der Einwirkung mehrerer Stunden zu überlassen ist.

Man hat während dieser Zeit nur zu prüfen, ob die Mischung etwa infolge unvollkommener Emulsion Lauge absetzt, welche dann mehrmals wieder untergerührt werden muß. Ist alles Alkali gebunden, so wird die Seife durch kurzes Sieden, Abrichten, Kürzen ꝛc. fertig gemacht.

Für große Sude verlangt diese Methode mechanische Rührvorrichtungen, welche bei kleinen entbehrlich bleiben. Der Nutzen dieser Methode gipfelt in der Ausbeute und dem Ersparen an Feuer und Zeit. Das Fabrikat ist überdies sehr weiß, weil es nur kurze Zeit zu sieden braucht, daher weniger geröstetes Fett enthält, welches die Seife bräunt.

Unsere aus harten Fetten und Aetznatronlaugen dargestellten Seifen sind demnach als fettsaures Natron zu betrachten, während unsere Schmierseifen ein Gemenge von Oelsäure und Aetzkali bilden, von weicher Beschaffenheit sind und große Wassermengen und Füllstoffe aufzunehmen vermögen. Im ungefüllten Zustande sind die Kaliseifen von butterartiger Consistenz und ziehen, selbst wenn sie zu einer festen Masse ausgetrocknet und dann der Luft ausgesetzt werden, wieder Feuchtigkeit an.

Ganz das Gegentheil ist bei den Natron- oder Riegelseifen der Fall. Diese trocknen in der Luft noch mehr, als wie sie vorher waren. — Alle alkalischen Seifen lösen sich im Weingeist und in heißem Wasser, ohne zersetzt zu werden; die Lösung bildet nach dem Erkalten eine gallertartige, opalisirende Masse; die Schmierseifen lösen sich schnell und leicht im Wasser auf, während die Natronseifen etwas schwerer

löslich sind. Die Fettsäuren haben auch eine entschieden größere Verwandtschaft zum Natron als zum Kali, was aus nachstehender Erscheinung hervorgeht.

Wenn man nämlich zu einer Kaliseife gereinigtes Chlornatrium (Kochsalz) bringt, eventuell die Seife damit aussalzt, so findet ein Austausch der Bestandtheile statt; die Fettsäuren verbinden sich mit dem Natron zu Natronseife, während das Kalium mit dem Chlor eine neue Verbindung (Chlorkalium) eingeht. Auf diese Weise ist Jahrhunderte lang die frühere Aschenkernseife durch Aussalzen in Natronseife umgewandelt worden.

Es findet demnach folgender chemischer Proceß statt: Kaliseife = fettsaures Kali und Kochsalz = Chlornatrium verwandelt sich in Natronseife = fettsaures Natron und Chlorkalium.

Die Fettsäuren, welche in der Seife enthalten sind, sind Stearinsäure, Margarinsäure, Palmitin- und Elaïnsäure; es finden sich auch, je nach Art der angewandten Fette, noch andere, für unseren Zweck weniger in Betracht zu ziehende Säuren in der Seife.

Die festen Säuren, wie Stearinsäure rc., sind im reinen Zustande blendend weiß, krystallinisch und von perlmutterartigem Ansehen, mit einem Schmelzpunkte von 59 bis 60°.

Aus dieser, den festen Theil der festen Fette, wie Talg, ausmachenden Säure, werden bekanntlich die Stearinkerzen fabricirt. Die Elaïnsäure, auch kurzweg Elaïn (auch Oleïn), ist der Hauptbestandtheil der flüssigen Oele und Fette. — Wie wir bereits erwähnt haben, lösen sich die alkalischen Seifen ohne Zersetzung in nicht zu großer Menge heißem Wasser auf. Es ist dies Verhalten der Seife zum Wasser für die Seifenfabrikation außerordentlich wichtig, wie jeder Seifenfabrikant weiß.

Bei Anwendung von einer sehr großen Menge Wasser jedoch zerlegt sich die Seife in der Weise, daß etwas freies Alkali entsteht, was man bei den sogenannten geschliffenen Seifen bemerkt haben wird.

Bei dem hier statthabenden Vorgange ist die Menge des Wassers von Einfluß; denn bei Anwendung von wenig Wasser scheidet sich ein Gemenge von zweifach fettsaurem und einfach fettsaurem Alkali ab, und die Flüssigkeit enthält eine geringe Menge Alkali gelöst, während bei Gegenwart von sehr viel Wasser die Seife derart zerlegt wird, daß zweifach fettsaures Alkali als ein unlöslicher Körper abgeschieden wird und freies Alkali gelöst bleibt.

Es wird demnach in allen Fällen beim Zusammenbringen von Seife und Wasser freies und ätzendes Alkali gebildet; dieses aber hat die Eigenschaft, organische Stoffe leicht zu zerstören und sich mit freien Säuren zu verbinden.

Die der Wäsche oder der Haut anhaftenden Unreinigkeiten bestehen aber meist aus organischen Stoffen, als Staub ꝛc., oder aus freien Säuren (Schweiß); die reinigende Wirkung der Seife beruht auf der Bildung von ätzendem Alkali, das Gefühl der Schlüpfrigkeit, welches man auf der Haut empfindet, wird durch die Zerstörung der Oberhaut, durch das Alkali bedingt.

Ist das Wasser, worin man Seife auflösen will, nicht vollkommen rein, so üben die in demselben enthaltenen Stoffe einen wesentlichen Einfluß auf die Seife aus; hartes Wasser z. B., das heißt solches, welches Kalk gelöst enthält, verwandelt die Seife in ein Gerinnsel. Es bildet sich nämlich fettsaurer Kalk, eine Kalkseife, welche im Wasser unlöslich ist.

Kochsalz, welches dem Wasser in einer gewissen Menge zugesetzt ist, wirkt der Auflösung der Seife energisch entgegen.

Auch concentrirte Aetzlaugen besitzen die Eigenschaft, die Seifen aus ihren Lösungen auszuscheiden, von welcher Eigenschaft auch in der Praxis vielfach Gebrauch gemacht wird. Die Löslichkeit oder Unlöslichkeit einer Seife ist übrigens auch von der Art der Fettsäuren, welche sie enthält, abhängig; so ist z. B. eine Cocosseife in Salzlösungen noch vollkommen auflösbar, in welchen andere Seifen ganz unlöslich sind.

Alle Aetzalkalien (Aetznatron und Aetzkali) bilden im Wasser leicht lösliche Seifen, während Erdalkalien, wie Kalk ꝛc., sich mit den Fetten zu unlöslichen Seifen verbinden, von welchem Verhalten die Stearinfabrikation zum Zwecke der Reindarstellung der fetten Säuren den ausgedehntesten Gebrauch macht.

Die sogenannte Marmorirung, welche die Kern- und Eschwegerseifen zeigen, hat sich noch mancher Seifenfabrikant nicht genau erklären können und verdient hierbei erwähnt zu werden. In fast allen Fetten und Alkalien finden sich Unreinigkeiten und farbige Substanzen, als: Eisen- und Manganoxyd ꝛc., welche mit den Fettsäuren Verbindungen eingehen, und als solche in der Seife bleiben, wenn selbige eine gewisse Consistenz besitzt.

Ist die Seife zu dünn, so schlagen sich diese Farbstoffe, respective Unreinigkeiten, wegen ihrer specifischen Schwere, zu Boden, während sie in der Seife verbleiben, wenn selbige kurz und dick genug ist.

Verwendet man ganz reine Fette und Alkalien, so wird die Marmorirung eine matte sein, und muß daher die Seife durch Farbstoffe, welche man ihr zusetzen muß, gefärbt werden. Wenn man Bleioxyd mit Fettsäuren in Verbindung bringt, so erhält man eine dicke, klebrige Seifenmasse, welche man unter der Bezeichnung Bleipflaster oder Bleiseife kennt.

Wie bereits gesagt, verseift sich Fett mit ätzenden Alkalien sehr leicht, eventuell findet eine wirkliche Zerlegung statt, während kohlensaure Alkalien, als Soda- und Pottaschlösungen und Ammoniak (Salmiakgeist), nur die oben erwähnte Emulsion bilden oder, mit anderen Worten, eine in kleine Tröpfchen vertheilte Flüssigkeit von trüber, milchiger Beschaffenheit entsteht. Es ist dies indessen nur eine mechanische Verbindung, welche sich nach einiger Zeit ruhigen Stehens von selbst wieder trennt und das vertheilte Fett an der Oberfläche wieder ansammelt. — Die Fettsäuren, wie Elaïnsäure, Palmölfettsäure 2c., bilden gewissermaßen eine Ausnahme, denn diese gehen vermöge ihrer Eigenschaften einen wirklichen Verband mit den kohlensauren Alkalien ein.

Leicht verseifbare Fette, wie Cocosöl, Palmkernöl 2c., gehen mit concentrirten Aetzlaugen selbst bei mäßiger Temperatur schnell eine Verbindung ein, während wieder andere Fettarten unter Wärmeanwendung sich mit mittelmäßig starken Aetzlaugen verseifen, und andere Fettarten sich bei einer hohen Temperatur der Siedehitze verbinden.

Nach diesen verschiedenen Wirkungen und Einflüssen läßt sich die Verseifung der Fettkörper in drei verschiedene Arten eintheilen, und zwar in den Verseifungsproceß auf kaltem Wege, auf halbwarmem und auf warmem Wege.

Hieraus erklären sich die im gewöhnlichen Wege in der Seifenfabrikation angewandten Methoden, welche in diesem Werke ausführlich beschrieben werden sollen.

Noch bemerken wollen wir, daß die Verbindung, respective Verseifung der Fettkörper mit den Alkalien befördert wird, wenn dabei tüchtig gekrückt wird. Für große Sude verlangt diese Methode mechanische Rührvorrichtungen, welche bei kleinen entbehrlich bleiben. Der Nutzen dieser Methode gipfelt in der Ausbeute und dem Ersparen an Feuer und Zeit.

Wenn die Verseifung erfolgt ist, so wird die Seife nach kurzem Sieden, Abrichten, Kürzen ꝛc. fertig gemacht.

Um nochmals auf die Marmorirung zu kommen, auf welche bekanntlich bei einzelnen Seifensorten ein großer Werth gelegt wird, ja wodurch gewissermaßen für die Seife ihr Handelswerth bedingt wird, so wollen wir erwähnen, daß manche Seifenfabrikanten den Marmor mit dem Namen „Fluß“ belegen. Dies ist aber falsch.

Die Marmorirung beruht, wie wir bereits sagten, auf physikalischen Gesetzen, welche durch Wärme und Concentration der Seifenmasse nach unserem Willen geregelt werden.

Bei gleichem Wassergehalte und derselben Wärme sind matte Seifen zäher, scharfe dagegen flüssiger.

Matte und zähe Seifen geben einen mehr oder weniger verschwommenen Marmor; schärfere und flüssigere dagegen einen gut getrennten, setzen aber auch gern ab. Man hat daher zu beachten, daß schärfere Abrichtung entweder mehr abgekühlt oder stärker ausgedampft, mattere Abrichtung weniger abgekühlt und weniger ausgedampft werden kann, bevor die Seife in der Form der Erstarrung überlassen wird.

Zum Schlusse dürfen wir das allgemein übliche Füllen der Seifen mit Wasserglas ꝛc. nicht unerwähnt lassen. Unstreitig sind die englischen Fabrikanten darin Meister. Sie haben die Bedingungen, unter welchen die Füllung vor sich gehen muß, eingehend studirt und sich zur Ausführung selbst mit zweckmäßigen mechanischen Vorrichtungen versehen, so daß sie nicht allein mit Cocosöl oder Palmkernöl gemischte Seifen, sondern überhaupt jede Seife damit füllen können, selbst die bei uns sogenannte glattweiße Seife, von ihnen Küchenseife genannt.

Wenn wir von der Erwägung ausgehen, daß Wasserglas in Aetzlaugen löslich ist und sich den neutralen Fetten

gegenüber wie Aetzlauge verhält, so werden wir solchen Methoden den Vorzug geben müssen, welche das Wasserglas in derjenigen Laugenmenge lösen lassen, welche erforderlich ist, entweder um das ganze Fettgemisch auf einem Wasser zu verseifen oder um das Leimfett (Cocosöl oder Palmkernöl) zu verseifen, dem der anderweitig gesottene Kern dann zugemischt wird.

Wir haben dabei nur zu beachten, daß die Verbindung des Natrons oder Kalis mit der Kieselsäure im Wasserglas eine lockere ist und leicht aufgehoben werden kann, wenn sich im Siedekessel Mangel an Aetzlauge einstellt. In diesem Falle würde das Natron oder Kali desselben sich mit den Fettsäuren verbinden und die Kieselsäure fallen lassen. Auf Zusatz frischer Mengen Aetzlauge wird sie zwar wieder aufgelöst, es ist aber besser, darauf zu achten, daß sich immer ein kleiner Ueberschuß von Aetzalkali vorfindet, um dies zu verhüten. Wir erreichen dies leicht, wenn wir die erforderliche Laugenmenge entweder auf einmal, oder auf zwei- bis dreimal zugeben und nur mit geringen Mengen abrichten.

Das Sieden der Seife.

Die Verbindung der Fettkörper mit den Alkalien, d. h. die Zerlegung der ersteren und die Bildung von Seifen kann, wie wir später ausführlich nachweisen werden, auf zweierlei Weise geschehen, nämlich mit Anwendung von Wärme (Sieden) sowohl, als auch ohne Anwendung von Wärme (auf kaltem Wege). Die erstere Methode ist die allgemein gebräuchliche und kann dieselbe durch Erwärmung, respective Sieden über freiem Feuer, oder durch Einleiten von directen, indirecten oder überhitzten Wasserdämpfen in den Kessel, oder

sonstigen Apparat, worin die Operation stattfinden soll, bewerkstelligt werden.

Die Construction und Aufstellung der Siedekessel ist selbstverständlich sehr verschieden, wie wir sehen werden.

Das Sieden über freiem Feuer.

Obgleich die meisten großen Seifenfabriken mit Dampfanlagen und theilweise mit Maschinenbetrieb versehen sind, so wird doch noch über freiem Feuer gesotten.

Es kommt hierbei nicht in Betracht, welche Form die Kessel haben, sondern es ist für den Praktiker von größter Wichtigkeit, daß die Kessel möglichst praktisch eingemauert sind, so daß der Siedeproceß nicht allein schnell beendet werden kann, sondern daß auch die Kessel durch das Feuer nicht angegriffen werden und Brennmaterial erspart wird. Die Siedekessel müssen aus Schmiedeeisen und mit starkem Boden versehen sein. Der Feuerrost darf nicht unmittelbar unter dem Boden des Kessels, sondern vor demselben sein; auch darf das Feuer keine Niete oder Kesselnaht umspielen. Der Siedekessel muß ferner — um das Arbeiten zu erleichtern — so tief in der Erde des Kesselraumes oder Siedehauses eingemauert sein, daß er in Brusthöhe über den Erdboden herausragt. Wenn der Kessel mit Ablaßrohr versehen ist, muß letzteres ebenfalls mit Mauerwerk umgeben sein, weil dies leicht ein Durchbrennen desselben zur Folge haben würde.

Das Sieden mit directem Dampf.

Das Sieden mit directem Dampf ist sehr einfach. Man schraubt vermittelst einer Schlauchschraube ein circa zwei Zoll starkes, kupfernes Rohr an die Dampfleitung.

Dieses Rohr muß an der Wand des Kessels bis in die Mitte des Bodens reichen und kann entweder ganz offen, oder mit einer Brause versehen sein, oder er kann in einen

kupfernen Kranz einmünden, welcher auf dem Boden liegt und in welchem sich kleine Oeffnungen befinden, so zwar, daß der daraus strömende Dampf nach oben wirkt.

Die Wirkung ist dieselbe; der Dampf geht, sobald der Dampfhahn geöffnet wird, in die Masse und bewirkt eine schnellere Verseifung, ohne daß dabei der Siedekessel angegriffen wird, und man erzielt eine reinere, weißere Seife, weil das Anbrennen der Seife vermieden wird. In fast allen Seifenfabriken, welche Dampfanlagen haben, wendet man dieses Verfahren an. Selbstverständlich kann man hiermit nur ausgesalzene Seifen sieden, und Leimseifen nur, bis der Verband erfolgt ist, weil der Seife zu viel Phlegma zugeführt wird. Man wendet daher etwas stärkere Lauge an als beim Sieden über freiem Feuer, und um einen schnelleren Verlauf des Processes zu erzielen, benützt man noch Kesselfeuer.

Das Sieden mit indirectem Dampf.

Dieses Siedeverfahren wird in einem doppelräumigen Kessel vorgenommen, indem man den Dampf in den Zwischenraum, entweder seitlich, oder besser am Boden desselben durch ein starkes Kupferrohr eintreten läßt. Der äußere Kessel oder Mantel muß mit dem inneren Kessel dicht vernietet sein und denselben Druck aushalten, welcher sich im Dampfkessel befindet. Hierzu gehört natürlich ein starker und großer Dampfkessel, welcher die erforderliche Dampfmenge erzeugen kann. Um die Operation des Siedens zu beschleunigen, läßt man noch außerdem durch ein Schlangenrohr Dampf durchgehen, so zwar, daß der condensirte Dampf am oberen Ende des Ausgangrohrs herausgedrückt wird.

Während bei dem vorher erwähnten Verfahren die Seifenmasse durch das condensirte Wasser verdünnt wird, kann bei dieser Methode dieser Uebelstand nicht eintreten und kann

man vermittelst eines Condensationstopfes das Ausströmen des Dampfes so reguliren, daß am Ableitungsventile nur heißes Wasser eintritt und der Dampf die meiste Hitze an den Kesselinhalt abgiebt.

Wir können uns jedoch mit dieser Methode nicht befreunden, denn abgesehen davon, daß hierzu eine große Menge Dampf erforderlich ist, war es dem Verfasser Dieses nicht möglich, einen Sud Eschwegerseife von 50 Centner an einem Tage fertig zu bringen, trotzdem er sich concentrirter Laugen bediente.

Obwohl dieses Verfahren mehrfach verbessert wurde, und es sich nicht leugnen läßt, daß es für einzelne Seifensorten gut ist, so kann es trotzdem nicht für die Praxis empfohlen werden, namentlich nicht zur Fabrikation von solchen Seifen, bei denen große Mengen Wasser verdampft werden müssen, z. B. bei Eschwegerseife und Schmierseifen.

Das Sieden mit überhitztem Dampf.

Von allen Dampfeinrichtungen, welche man in einzelnen Seifenfabriken antrifft, dürften unzweifelhaft wohl diejenigen die besten sein, welche mit überhitztem Dampf arbeiten und denselben direct in die zu verseifende Masse einleiten und womit alle im Handel vorkommenden Seifen fabricirt werden können.

Man hat früher immer geglaubt, der Siedekessel müsse hermetisch verschlossen sein, wenn die erforderliche Hitze hergestellt werden soll; auch befürchtete man, daß nur ausgesalzene Seifen, nicht aber Schmier- und Eschwegerseifen damit fabricirt werden könnten. Diese Befürchtungen beruhen indessen auf Irrthum, denn mit überhitztem Dampf können alle Sorten Seifen fabricirt werden, und bedarf man hierzu nur halb so viel Zeit, als man bei Kesselfeuerung nöthig hat. Man hat auch das Sieden mit überhitztem Dampf viel besser in

der Gewalt, denn bemerkt man, daß die Seife übersteigen will, so schließt man den Dampfhahn und öffnet ihn wieder, wenn man Dampf braucht.

Der Ofen, respective Dampfüberhitzungs-Apparat, muß, wenn möglich in unmittelbarer Nähe der Kessel oder Aescher angelegt werden, damit die unverbrauchte Hitze noch zum Erwärmen von Lauge rc. benutzt werden kann.

Eine solche Einrichtung, bestehend aus 1 Dampfkessel, circa 8 Fuß lang, $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß Durchmesser, auf 3 bis 4 Atmosphären Druck abprobirt, 1 Ueberhitzungsofen nebst den erforderlichen Rohren nebst Einmauerung rc. dürfte circa 4000 Mark kosten.

Im Allgemeinen ist das Sieden mit überhitztem Dampf genau ebenso, wie mit Kesselfeuer.

Sobald man 3 Atmosphären Druck im Kessel hat, heizt man auch den Schlangenrohrofen.

Wenn die Rohre erhitzt sind, läßt man allmählich den Dampf zugehen und steigert die Temperatur erst nach und nach.

Es ist nicht nöthig, daß man gleich beim Beginn des Siedens mit überhitztem Dampf arbeitet, sondern man kann vielmehr mit directem Dampf die Verseifung der Fettkörper bewerkstelligen, wenn diese erfolgt ist, überhitzten Dampf in Anwendung bringen und die Temperatur auf 120 bis 130° allmählich erhöhen.

Die Einrichtung und Anwendung von überhitztem Dampf ist nur für größere Seifenfabriken, welche bei regelmäßiger Fabrikation pro Woche circa 400 bis 1000 Centner Seife fabriciren, von Vortheil.

Schnellseifenfabrikation.

Liebig sagt in seinen trefflichen „Chemischen Briefen“: „Die Seife ist ein Maßstab für den Wohlstand und die Cultur der Staaten; denn der Verkauf und Verbrauch derselben hängt nicht von der Mode, nicht von dem Kitzel des Gaumens, sondern von dem Gefühl des Schönen, des Wohlseins, der Behaglichkeit ab, welches aus der Reinlichkeit entspringt.“

Gewiß wäre es nicht ohne allgemeines Interesse, statistische Uebersichten über den Verbrauch von Seife zu besitzen, wie wir solche über Nahrungsmittel und Getränke ꝛc. für so viele Länder haben, und wir zweifeln nicht, daß jener Ausspruch durch dieselben bewahrheitet werden würde, vorausgesetzt, daß man das von der Fabrikindustrie consumirte Quantum zuvor von der Gesammtsumme in Abzug brächte. Im Königreiche Sachsen dürften, einem ungefähren Ueberschlage zufolge, wohl 3 bis $3^1/_2$ Pfund auf jeden Kopf gerechnet werden, während dieses Land einen mindestens um die Hälfte höheren Stand auf der Cultur- oder Reinlichkeitsscala erhalten müßte, wenn man die zu industriellen Zwecken verwendeten Seifenmengen mit in Anschlag bringen wollte.

Leider wird aber wohl die Aufstellung solcher Uebersichten an dem Mangel zuverlässiger Unterlagen scheitern, da man in den meisten Staaten die specielle Besteuerung eines Fabrikats, welches auch der Aermste nicht entbehren kann, für ungerecht, eine polizeiliche Aufsichtsführung über dasselbe aber für überflüssig hält, und sonach statistische Nachweise über die Mengen und Sorten der in einem Lande dargestellten und verbrauchten Seifen von den Verwaltungs- oder Finanzbehörden nicht erwartet werden können.

Daß eine in den civilisirten Staaten zur Lebens-, wenn auch nicht als Nahrung, doch zur Nothdurft gehörende Sache nicht durch aufgelegte Zölle oder Steuern vertheuert werde, wird Jedermann in Ordnung finden, ob aber eine, wenn auch nur milde und indirecte Controle über Güte und Preis der Seifen wirklich als eine überflüssige, obrigkeitliche Bevormundung angesehen werden könnte, möchte noch sehr zweifelhaft sein.

Soviel wenigstens ist gewiß, daß das Publicum dabei nur gewinnen könnte und daß die durch eine derartige Maßregel für den einzelnen Producenten direct oder indirect veranlaßten Nachtheile immer nur den Unreellen oder Minderreellen treffen würden. So lange man unter Hausseife nur Kernseife verstand, konnte eine Beaufsichtigung allerdings für unnöthig gehalten werden; seitdem aber Seifen im Handel vorkommen, welche zweimal so viel, ja oft noch mehr Wasser enthalten als die Kernseifen, ohne daß dasselbe äußerlich wahrzunehmen ist, würde es das Publicum nur mit Dank zu erkennen haben, wenn es durch geeignete öffentliche Mittheilungen vor Täuschungen und Schaden bewahrt würde, zu deren Erkenntniß es jetzt nur auf eigene Kosten gelangen kann.

Die Sucht, billig zu kaufen, welche unsere Zeit charakterisirt, fordert die Gewerbthätigkeit gerade dazu auf, immer billiger, wenn auch schlechter zu fabriciren und kann — wird ihr nicht bald gesteuert — selbst den rechtlichsten Fabrikanten zwingen, die alte Solidität, die ihn darben läßt, über Bord zu werfen und die Flagge: „Je billiger, desto besser“ aufzuziehen.

Die Fabrikation von wassersüchtigen Seifen ist besonders in Flor gekommen, seitdem man das Cocosöl als Material zur Darstellung von Hausseifen und mit demselben die sogenannte Schnellseifenfabrikation eingeführt hat, d. h. die

Methode, Seife durch Digestion der Fette mit concentrirten Laugen und ohne Abscheidung von Unterlauge darzustellen.

Ohne Abscheidung von Unterlauge werden zwar gewisse Seifensorten schon seit langer Zeit bereitet, z. B. die grüne oder schwarze Seife, Walk- und Naturkornseifen und verschiedene Toilettenseifen 2c., die ex tempore oder little pansoaps der Engländer 2c.; indessen zog man doch zur Darstellung der festen Hausseifen immer die ältere Methode vor, da der reine Talg nur schwierig mit starken Laugen verseift werden konnte und die eingeschlossene Unterlauge leicht wieder fahren ließ, obwohl auch hierzu Vorschriften von Colin, Stourtevant, Hawes u. A. m. angegeben wurden. Als man jedoch in dem Cocosöl eine Fettsubstanz kennen lernte, durch welche man die genannten Inconvenienzen des Talgs zu beseitigen im Stande war, konnte es nicht fehlen, daß man dasselbe als Medium benutzte, um die neuere lucrative Methode auch auf Hausseifen aller Art anzuwenden.

Genaue Beschreibungen des dabei zu beobachtenden Verfahrens sind hinlänglich bekannt und brauchen demnach hier nicht veröffentlicht zu werden. Sämmtliche Fettarten bestehen zwar im Allgemeinen aus Fettsäuren und Glycerin; allein es besitzt jede Fettart, abgesehen von Farbe und Geruch, gewisse Eigenthümlichkeiten, denen zufolge mannigfache Abweichungen im Verfahren bei der Verseifung derselben nothwendig werden, welche die Theorie nicht a priori anzugeben vermag, sondern die von dem Praktiker beim Probiren aufgefunden werden müssen.

Zu den Eigenthümlichkeiten des Cocosöles gehören vorzugsweise folgende:

1. Es läßt sich nur durch concentrirte Laugen verseifen.

2. Es beschleunigt, besonders bei Anwendung starker Laugen, die Verseifung anderer Fettarten, z. B. des Talgs,

Palmöles, Knochenfettes ꝛc., und zwar in dem Maße, als das Verhältniß desselben zu den letzteren ein überwiegendes ist.

3. Die aus Cocosöl bereitete Seife ist nicht so unlöslich in Kochsalzlösung als Talgseife; es werden daher zum Aussalzen derselben sehr große Mengen von Kochsalz erfordert — starke 36- bis 40grädige Aetznatronlauge salzt sie schnell und leicht aus — die so gewonnene Seife ist von solcher Härte und Sprödigkeit, daß man sich zum Zerkleinern der Seife der Säge bedienen muß.

4. Die aus Cocosöl oder, mit Cocosölzusatz bereitete Seife schäumt sehr stark.

5. Es besitzt im hohen Grade die Fähigkeit, schwache Lauge und Salzwasser aufzunehmen und zu binden, ohne dem Gefühl noch naß oder schwammig zu erscheinen.

Aus diesem Verhalten des Cocosöles ergiebt sich, daß man die Verseifung desselben nur mit starken Laugen und ohne Abscheidung der Unterlauge bewirken muß, daß es mit Vortheil jeder anderen zu verseifenden Fettart zugesetzt werden kann, daß es aber den Seifenfabrikanten eine umfängliche Gelegenheit darbietet, um die nicht sachverständigen Consumenten zu täuschen, respective eine billige Waare darzustellen.

Man rühmt der Schnellseifenfabrikation oder der Methode, Seife auf kaltem Wege darzustellen, wie sie uneigentlich oft genannt wird, nach, daß durch sie in kürzerer Zeit und daher ökonomisch vortheilhafter und mit größerer Sicherheit des Erfolgs, als bei Befolgung der älteren Methode ein Fabrikat dargestellt werde, welches sich durch ein genau begrenztes Verhältniß zwischen dem Alkali und den Fettsäuren, wie durch große Wohlfeilheit, Reinheit und Wirksamkeit auszeichnet.

Wir geben eine Vergleichung dieser Methode mit der älteren; mögen die resultirenden Producte zeigen, ob diese gerühmten Vortheile begründet sind oder nicht.

1. Dauer des Seifenbildungsprocesses.

In Betreff der Zeit, welche erforderlich ist, um Seife fertig zu sieden, ist eine wesentliche Veränderung eingetreten.

So lange man Kali zur Darstellung von Seifen verwendete und dasselbe zum größten Theile aus der Holzasche auszog, mußte auch der Seifenbildungsproceß ein ungleich langsamerer sein als jetzt, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil man beim Auslaugen der Asche mit Wasser nur eine sehr verdünnte Lauge erhielt und es vortheilhafter fand, dieser durch mehrmaliges Sieden mit Fetten das Alkali zu entziehen und das entlaugte Wasser vorher durch Verdampfen zu entfernen.

Zu dieser Zeit währte das Sieden 3 bis 5 Tage.

Es möchte indessen doch voreilig sein, dieser Langsamkeit wegen, das Verfahren als ein fehlerhaftes zu bezeichnen; unter den damaligen Verhältnissen konnte es vielmehr als ein ökonomisches und ganz zweckmäßiges bezeichnet werden, wie es denn vielfach in Bayern, Württemberg, Oesterreich und Ungarn angetroffen wird, in welchem letzteren Lande man noch häufig Barilla verarbeitet.

An und für sich war das Sieden sehr schwierig, denn wenn die Aschenkraft — das in der Asche enthaltene Alkali — nicht zureichte, um das Fett vollständig zu verseifen, so konnte man sich nicht anders helfen, als daß man einen sogenannten Nothhelfer einstellte und die Kraft mit verwendete.

Auch hatte man keine Laugenwagen, um zu ermitteln, wie starkgrädig die Laugen waren.

Das Einzige, was man zur Prüfung derselben anwenden konnte, war ein Hühnerei.

Die stärkste (erste) Lauge, welche man erhielt, war 9 bis 10^0 B., und trug selbige ein Hühnerei.

Die zweite Lauge war noch so stark, daß ein Hühnerei zwar einsank, aber doch noch schwamm.

Wenn jedoch das Ei ganz zu Boden sank, so konnte die Lauge nicht mehr zum Sieden verwendet werden.

Wenn man nun erwägt, daß die Holzasche oft mit Braunkohlen-, Torf- und Steinkohlenasche vermischt war, so konnte keineswegs nur annähernd bestimmt werden, wie viel Grad, oder wie man sich damals ausdrückte, Kraft noch im Aescher enthalten war; ferner konnte jeden Tag nur so viel Lauge zum Sieden verwendet werden, als während dieser Zeit Lauge abfloß.

Zum zweiten Wassersieden mußte man ebenfalls warten, bis man Lauge genug vorräthig hatte, und ebenso war es beim dritten und vierten Wasser.

Daß man hierzu große Quantitäten Salz verbrauchte, ist selbstverständlich; indessen darf wohl mit Bestimmtheit angenommen werden, daß man zu damaliger Zeit trotzdem immer noch mit größerem Vortheil arbeitete als jetzt in unserer modernen Zeit, zumal die Holzasche billig war und nur gegen Seife umgetauscht wurde, und die Unterlauge wieder zum Auftränken der Aescher und Anfeuchten der Asche Verwendung fand. Die alte Aschenseife war aber unserer jetzigen Seife an Milde weit überlegen.

Sowie aber dem Seifensieder in der Soda ein Material in die Hände gegeben wurde, aus dem er sich sofort starke Laugen darstellen konnte, verminderte sich auch die Dauer des Siedens, und es giebt jetzt viele Seifenfabrikanten, welche Seifen auf 1 Wasser in 5 bis 6 Stunden herstellen.

Das Sieden kann auf zweierlei Weise geschehen:

Man siedet die Seife entweder mit starken Laugen auf 1 Wasser und reinigt zuvor die Materialien, oder man siedet auf 2 Wasser.

Im letzteren Falle erspart man die vorherige Reinigung der Fette.

Gewöhnlich bedient man sich zur Anfertigung von Seifen nach dem neueren Verfahren Laugen von 20 bis 30° B., wie wir später sehen werden.

Die Dauer des Verseifungsprocesses muß natürlich eine verhältnißmäßig kurze sein, denn es ist wenig oder gar kein Wasser zu verdampfen, und die übliche Operation des Klarsiedens fällt ganz weg.

Einen Sud Seife von 40 bis 50 Centner kann man auf diesem Wege in circa 2 bis 3 Stunden beenden. Daß hierbei eine große Ersparniß an Zeit und Brennmaterial eintreten muß, kann nicht in Abrede gestellt werden; erwägt man aber, daß die Darstellungskosten einer starken Lauge bedeutender sein müssen als die einer schwächeren Lauge, und daß man bei Anwendung von unvollkommen gereinigten Fetten erst eine besondere Reinigung vornehmen muß, so kann wohl die Behauptung gerechtfertigt erscheinen, daß die gedachten Ersparnisse von keiner großen Bedeutung sein können und einen erheblichen Einfluß auf den Preis der Seife nicht auszuüben vermögen.

2. Sicherheit des Erfolges.

Bezüglich der angeblichen größeren Sicherheit des Erfolges ist zu erwähnen, daß bei der Schnellseifenfabrikation beide Arten der Seifenbildung einen geübten, praktischen Arbeiter erfordern, zumal man es hierbei nicht mit unveränderlichen Größen zu thun hat und die Beurtheilung des normalmäßigen Fortgangs des Seifenbildungsprocesses aus diesem Grunde dem Ermessen und dem praktischen Blicke des Arbeiters überlassen bleiben muß. Auch nach dem neuen Verfahren muß die übliche Finger-, Druck- und Spatelprobe ange-

wendet, wie die Art des Siedens und der Stich berücksichtigt werden, um dadurch die Beschaffenheit der Seife während des Verseifungsprocesses zu ermitteln, ganz in derselben Weise, wie diese Symptome bei dem gewöhnlichen Verfahren zu beobachten sind.

Der betreffende Arbeiter muß jederzeit sagen können, wie viel Oel oder Fett verseift ist, damit ein fortwährendes Probiren wegfällt.

Für den weniger geübten Arbeiter möchte es aber leichter sein, auf dem letzteren Wege zu arbeiten und ein gleichmäßiges Product zu erzielen, da er im Stande ist, einen Fehler, der sich etwa bei dem ersten Wasser eingeschlichen hat, bei dem zweiten zu verbessern; da ferner bei ungleichmäßig oder unrichtig getroffenen Quantitätsverhältnissen, z. B. bei einem Ueberschusse von Lauge, die Seife sich gleichsam von selbst regulirt, indem der nicht gebundene Theil des Alkalis in der Unterlauge gelöst bleibt und so aus der Seife entfernt wird, während dies bei einem Verfahren, nach welchem alles in den Siedekessel Gebrachte in die Form geschlagen wird und sonach in der Seife bleibt, nicht stattfinden kann.

In dem Falle, daß in der Unterlauge noch ungebundenes Alkali enthalten ist, kann es mit Leichtigkeit durch Fett wieder ausgestochen werden.

3. Einfluß des Seifenbereitungsverfahrens auf die Zusammensetzung, Wirksamkeit und Reinheit der Seifen.

Die Annahme, daß sich die nach der neueren Methode dargestellte Seife durch ein genau begrenztes Verhältniß zwischen den Fettsäuren und Alkalien und durch besondere Reinheit auszeichne, muß geradezu als eine irrthümliche be-

zeichnet werden; eine nur oberflächliche Betrachtung der gedachten Methode führt vielmehr a priori zu dem Schlusse, daß die nach derselben dargestellte Seife sich von dem durch die Theorie bestimmten stöchiometrischen Verhältnisse zwischen Fettsäuren und Akalien weiter entfernen und einen größeren Ueberschuß von freien Alkalien, außerdem aber zugleich eine bedeutendere Menge fremdartiger und wirkungsloser Stoffe enthalten müsse, als eine gut bereitete Kernseife.

Ein scharf begrenztes Verhältniß würde sich erst dann festsetzen lassen, wenn man mit ganz reinen Materialien arbeiten könnte.

Nun läßt sich zwar der Gehalt der letzteren auch in der minder reinen Soda oder Pottasche mit Sicherheit ermitteln, keineswegs aber ist dieses mit in den Fetten enthaltenen Fettsäuren möglich, da selbige nach Qualität und Quantität außerordentlich variiren.

Um sicher zu sein, daß kein unverseiftes Fett in der Seife verbleibe, wendet man in der Regel immer mehr Lauge an, als genau zur Verseifung erforderlich ist. Von dieser wird nach dem älteren Verfahren der größte Theil durch die Unterlauge entfernt, während nach der neueren Methode alle Unreinigkeiten und fremden Salze, als Kochsalz, Glaubersalz, schwefelsaures und kohlensaures Kali und das von den Fetten abgeschiedene Glycerin, in der Seife verbleiben.

Daß das letztgedachte Fabrikat nie die Reinheit und Neutralität beanspruchen kann, welche der Kernseife zukommt, liegt sonach klar zu Tage.

Wie bedeutend aber diese alkalischen und fremdartigen anderweitigen Beimischungen sind, läßt sich leicht durch die Seifenanalysen ermitteln, welche zugleich den Nachweis liefern werden, daß die vermeintliche größere Wohlfeilheit und Wirksamkeit dieser Seifen nur auf Täuschungen beruhen.

Fragt man sich nun, ob das neue Verfahren eine Verbesserung oder Vervollkommnung in der Seifenfabrikation herbeigeführt habe, so muß, vom theoretischen Standpunkte aus betrachtet, diese Frage aus dem Grunde verneint werden, weil nach demselben kein so reines und neutrales Product erhalten werden kann, als nach dem älteren Verfahren, welches der Bereitung der Kernseife zu Grunde liegt.

Vom praktischen Standpunkte aus betrachtet kann aber die geringere Reinheit des Productes allein der neuen Methode nicht als ein Fehler angerechnet werden, da die verunreinigenden Stoffe größtentheils als indifferent bei der Anwendung der Seife erscheinen; es wird vielmehr lediglich darauf ankommen, ob die Productionskosten geringer seien und das Fabrikat sonach unbeschadet seiner Güte billiger dargestellt werden könne.

Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß die Schnellseifenfabrikation — das Verseifen der Fettkörper mit möglichst concentrirten Laugen — für den Seifenfabrikanten von großem Nutzen ist, und werden wir diese Behauptung bei den verschiedenen Fabrikationsverfahren bestätigt finden.

Anhang.

Untersuchung der Seife.

Die Seifenuntersuchung hat den Zweck, die Natur und Menge der in den Seifen enthaltenen fetten Säuren, die Natur und Quantität ihrer Basis und das Verhältniß des darin befindlichen Wassers zu bestimmen, endlich aber auch die Gegenwart zufällig, oder absichtlich beigemengter Körper aufzufinden.

Die festen fetten Körper geben bei der Verseifung eine größere Menge stearinsaurer und palmitinsaurer Verbindungen als die flüssigen fetten Körper, während hingegen die letzteren mehr ölsaure Verbindungen liefern; übrigens bilden unter gleichen Umständen die am meisten Stearin enthaltenden fetten Stoffe die härtesten Seifen und umgekehrt. Die Eigenschaft des Butyrins, Phocenins, Fucins 2c., der Verseifung die Bildung flüchtiger Säuren zu veranlassen, erklärt den besonderen Geruch, welcher die Talg-, Butter-, Fischthranseife charakterisirt, andere noch nicht bestimmte, aber ebenfalls charakteristisch riechende Stoffe können die mit verschiedenen Fettstoffen fabricirten Seifen erkennen lassen. Solche Oele, die nur Palmitin und Oleïn enthalten, können bei der Verseifung auch nur palmitinsaures und oleïnsaures Alkali geben,

während Thierfette, als: Talg, Schweinefett 2c., welche Stearin, Margarin (Palmitin) und Oleïn enthalten, stearinsaures, margarinsaures (palmitinsaures) und oleïnsaures Alkali bilden werden. Je nach der Verwendung, wozu die Seifen bestimmt sind, muß man wohl berücksichtigen, daß diejenigen mit gleicher Basis desto löslicher und weniger zersetzbar durch einen Ueberschuß von Wasser sind, je mehr Oelsäure und je weniger Stearinsäure oder Palmitinsäure sie enthalten. Die Stearinsäure bildet in der That mit Natron und Kali etwas weniger lösliche Verbindungen als die Palmitinsäure, und viel weniger lösliche als die Oleïnsäure; die beiden ersteren werden durch einen Ueberschuß von kaltem Wasser leicht in doppelstearinsaures oder palmitinsaures Salz, welches sich präcipitirt, und in freies Alkali, welches aufgelöst bleibt, zersetzt, während es zu gleicher Zersetzung der oleïnsauren Alkalien einer viel größeren Wassermenge bedarf.

Die Kaliseifen sind im Wasser leichter löslich und leichter zersetzbar, als die Natronseifen; diese sind hingegen härter und widerstehen mehr. Die härteste Seife erhält man, wenn man als Basis Natron und als Fettsäure einen fetten Körper wählt, welcher am meisten Stearin enthält, z. B. einen dem Hammeltalg ähnlichen Körper.

Umgekehrt bekommt man die weichsten Seifen bei Anwendung von Kali und einem an Oleïn reichen Oele. Nichts ist leichter, als, wenn man sich auf diese Thatsache stützt, die Consistenz der Seifen willkürlich zu ändern, wenn man Gemenge, entweder von mehreren fetten Körpern, oder von zwei Basen macht; zwischen sehr weichen und sehr harten Seifen wird man also im Handel mehr oder weniger harte, oder weich zu schneidende Seifen bekommen.

Es ist nicht allein für den Seifenconsumenten, sondern auch für den Seifenfabrikanten und Seifensieder selbst von

höchstem Nutzen, den Werth einer jeden Sorte Seife genau bestimmen zu können. Die Qualität und der Werth einer Seife sind jedoch nicht eher festzustellen, als bis man ermittelt hat:

1. Die Quantität des Wassers;

2. die Quantität, und im Nothfalle die Natur der Fettsäuren;

3. die Quantität Alkali, welche die Seife enthält, bis man sich außerdem noch überzeugt hat, daß der Fettkörper der Seife vollständig verseift und letzterer durch keine fremden Substanzen verfälscht ist. Um das Wasser zu ermitteln, wägt und verwandelt man in dünne Späne 5 bis 10 Gramm Seife, die man zum Theil aus dem Innern, zum Theil von der Außenseite des Seifenblocks genommen hat, um eine mittlere Probe zu bekommen, die man alsdann in einer trockenen Stube einem Strome warmer Luft, oder besser noch in einem bis zu 180° C. geheizten Oelbade, dem Austrocknen unterwirft. Man nimmt diese Probe zurück, sobald sie nichts mehr von ihrem Gewicht verliert, denn alsdann ist die Austrocknung vollständig und erfährt man den Verlust dadurch, daß man eine neue Wägung vornimmt. Die Differenz der Gewichte drückt die Quantität Wasser aus, welche in der Seife enthalten war.

Um die Fettsäuren zu ermitteln, löst man 15 bis 20 Gramm, besser 100 Gramm, Seife auf, welche man alsdann mit Salzsäure zersetzt, die sich der Basis bemächtigt und die Säuren in Freiheit setzt. In einer Porzellanschale bringt man Alles zum Kochen und läßt es erkalten, bis die Fettsäuren erstarrt sind; man bohrt dann durch die Kruste, welche sich über der Flüssigkeit bildet, ein Loch und gießt letztere ab, um sie durch warmes Wasser zu ersetzen. Man bringt diese Flüssigkeit von Neuem zum Sieden und fährt so

fort, bis die Waschwässer mit salpetersaurem Silber keinen Niederschlag mehr geben. Nachdem man den flüssigen Theil abgegossen hat, trocknet man die Schale mit den Fettsäuren, welche sie enthält, in einer trockenen Stube und ermittelt die Tara; alsdann beseitigt man die Fettsäure mittelst einer alkalischen Lösung, und nachdem man die leere Porzellanschale gewaschen und getrocknet, wägt man sie von Neuem. Die Differenz der Gewichte giebt die Quantität Fettsäuren, welche in der analysirten Seife enthalten waren. Um das Erstarren der Fettsäuren zu erleichtern und schneller das Gewicht derselben zu erfahren, schmelzt man zu gleicher Zeit und in dem Augenblicke, wo sie von der Salzsäure verdrängt werden, ein der geprüften Seife gleiches Gewicht weißen Wachses; und, indem man so, wie oben angegeben worden, verfährt, erhält man ein Gewicht Fettkörper, von welchem man dasjenige des zugesetzten Wachses abzieht.

Wenn die Seife keine fremden, salinischen Substanzen enthält, so zersetzt man 10 Gramm davon, die vorher in Wasser aufgelöst sind, mit essigsaurem Blei. Es entsteht ein reichlicher Niederschlag, den man wäscht, schmilzt und wägt und sodann in Berührung mit atmosphärischer Luft in einer Porzellanschale calcinirt. Der Rückstand, den man zuerst erhält, ist Blei mit Kohle vermischt; aber, indem man diesem Rückstande, während man ihn erhitzt, nach und nach salpetersaures Ammoniak zusetzt, verschwindet die Kohle, das Blei wird oxydirt und es bleibt nur reines Bleioxyd, dessen Gewicht, verglichen mit demjenigen der Bleiseife, die Quantität Fettsäure ergiebt, welche die Seife enthält. Wünscht man die Natur der Fettsäuren, welche in der Seife enthalten sind, kennen zu lernen, so muß man zuerst untersuchen, ob sie nicht flüchtige Fettsäuren enthalten. Für diesen Zweck nimmt man eine gewisse Quantität dieser Seife in Auflösung, giebt sie

in eine Retorte, zersetzt mit Weinsteinsäure und destillirt hierauf die Flüssigkeit; sind flüchtige Fettsäuren vorhanden, so sammeln sie sich in der Vorlage; die nicht flüchtigen Säuren bleiben in der Retorte.

Um das Alkali zu bestimmen, bestimmt man durch die alkalimetrischen Methoden das Verhältniß des Alkalis, welches eine Seife enthält, und zwar mit der Vorsicht, die Seifenauflösung warm zu erhalten, in welche man die ihrem Gehalte nach bestimmte saure Flüssigkeit gießt. Aus der Quantität der angewendeten Säure erfährt man die Quantität Kali oder Natron, welche in der Seife enthalten ist. Man gelangt zu demselben Resultate, wenn man eine Auflösung von 5 Gramm Seife durch überschüssige Schwefelsäure zersetzt, dann filtrirt und die Flüssigkeit bis zur Trockne abdampft; der Rückstand wird calcinirt, und aus dem Gewichte des schwefelsauren Kalis oder Natrons, welches man erhält, erfährt man durch Berechnung die Quantität Kali oder Natron.

Es ist häufig von Nutzen, zu wissen, ob die Seife eine Natron- oder Kalibase hat, oder, ob sie diese beiden zugleich enthält. Um diese Frage zu beantworten, calcinirt man und äschert in einer Platinschale 10 Gramm Seife ein; man löst in Wasser eine Portion dieses Rückstandes auf, den man mit reiner Salpetersäure sättigt. Alsdann gießt man in die Auflösung einige Tropfen salzsaures Platin, oder in Ermangelung dieses Salzes eine concentrirte Auflösung von Weinsteinsäure. Wenn das erste dieser Reagenzmittel einen gelben Niederschlag bewirkt, und das zweite einen weißen, so hat die geprüfte Seife eine Kalibase; dagegen aber eine Natronbase, wenn diese beiden Reagenzmittel keinen Niederschlag hervorbringen.

Um zu erkennen, ob eine Seife, in welcher man vielleicht das Kali entdeckt hat, außerdem noch Natron enthält, sättigt

man eine andere Portion des oben erwähnten Rückstandes der Seifencalcination mit Ueberchlorsäure, und das ausgetrocknete Product wird dann mit Alkohol behandelt. Ist das überchlorsaure Salz in dieser Flüssigkeit ganz unlöslich, so hat die Seife gleichzeitig Kali und Natron zur Base, und die respectiven Gewichte des überchlorsauren Kalis und des überchlorsauren Natrons ermöglichen die Berechnung, in welchem Verhältnisse diese beiden Basen in der Seife enthalten sind.

Um einen, in einer Seife unvollkommen verseiften Fettkörper zu schätzen, zersetzt man diese durch eine Säure und behandelt auf kaltem Wege mit Alkohol von 85° Tralles die Fettsäuren, welche in der Seife enthalten sind. Da letztere sich auflösen, so ist der Rückstand verseiftes Fett; aber, wenn dieser selbst in Alkohol löslich ist, oder sich darin, begünstigt durch die Fettsäuren, auflöst, so muß man, um allen Irrthum zu vermeiden, die Fettsäuren (welche aus den Seifen durch Salzsäuren ausgezogen und dann gut gewaschen sind) mit Baryt sättigen. Das Product der Sättigung tritt, wenn es mit reinem Alkohol, dem ein wenig Aether zugesetzt ist, behandelt wird, an diese Flüssigkeit das nicht verseifte Fett ab, welches, auf solche Weise geschieden, leicht zu schätzen ist.

Die fremden Substanzen sind, wie schon bemerkt, entweder unlösliche Seifen, welche sich auf Kosten der Unreinigkeiten in der zur Seifenbildung angewendeten Natron- oder Kalilauge in der Seife bilden, oder fremdartige Körper, welche nicht nach der Operation ausgeschieden worden sind, oder endlich solche Substanzen, welche aus betrügerischen Absichten der Seife zugegeben sind. Die marmorirten Seifen enthalten immer eine gewisse Quantität Seife mit Manganoxydul- und Eisenoxydbase, welche als Rückstand bleiben, wenn sie mit Alkohol behandelt werden. Dieser Rückstand beträgt in den marmorirten Seifen des Handels gewöhnlich

nicht über 1 Procent. Mittelst desselben Verfahrens entdeckt man in den Seifen alle anderen unlöslichen Substanzen, die sie enthalten können; aber, um die Natur dieser Substanzen zu erkennen, muß man den Rückstand einer Analyse unterwerfen. Manchmal, wenn die Seife unvollkommen gewaschen worden, enthält sie überschüssiges Alkali; in diesem Falle hat sie einen starken, alkalischen Geschmack.

Dieser Umstand wird am besten durch ein Verfahren erkannt, welches wir angeben wollen, wenn von der Wirkung des salzhaltigen Wassers auf eine Seifenlösung die Rede sein wird. Zuweilen setzt man der Seife auch starke Verhältnisse Kochsalz zu. Es genügt schon, eine solche Seife einzuäschern und den Rückstand zu studiren, um die Gegenwart und die Natur der salzigen Zusammensetzung zu entdecken.

Die Cocosnußölseife, welche sehr leicht eine große Quantität Kochsalz assimilirt, ist auch diejenige, bei welcher dieser Betrug am häufigsten ausgeübt wird. Nachdem wir von der Zusammensetzung und den Mitteln, die Reinheit der Seife zu erkennen, gesprochen haben, bleibt uns noch ein Wort über ihre chemischen Eigenschaften zu sagen übrig.

Der berühmte Chemiker Chevreul hat in seinen interessanten Arbeiten, welche er über die Fettkörper bekannt machte, die Seifen in den Rang der Salze gesetzt, weil er an ihnen alle Gattungscharaktere dieser großen Familie von Zusammensetzungen erkannt hat.

Eine Seife mit Natron- oder Kalibase zersetzt sich, wenn sie mit reinem Wasser behandelt wird, oder löst sich einfach darin auf, wie viele andere Salze, je nachdem das Wasser in mehr oder weniger großem Verhältnisse anwesend ist, und es entstehen zwei neue Salze; das eine, mit überschüssiger Säure und unauflöslich, fällt zu Boden, das andere, basisch oder mit überschüssiger Base, bleibt in Auflösung.

Eine Seifenauflösung, welche sehr mit Wasser verdünnt wird, trübt sich immer, indem sie ein opaliscirendes Ansehen erhält. Diese Eigenschaft der Seife, in einer großen Quantität Wasser zersetzt zu werden und die Bildung eines alkalischen Salzes zu veranlassen, erklärt auch, warum in vielen Fällen es im Interesse des Seifenproducenten liegt, eine Seife mit überschüssigem Alkali zu verwerfen.

Die Salze, welche im Wasser aufgelöst sind, äußern auch einen mächtigen Einfluß auf das Verhalten der Seifen in Gegenwart dieser Flüssigkeit. Setzt man z. B. einer concentrirten Seifenauflösung Kochsalz zu, so wird dieses, indem es sich auflöst, der Seife alles Wasser entziehen, welches dieselbe in Auflösung enthielt, und sie unlöslich machen, so daß sie nun auf der Flüssigkeit schwimmt. Die Seifensieder benutzen diese Eigenschaft des Kochsalzes, um ihre Seifen von den Laugen zu scheiden, mit denen sie letztere dargestellt haben, und die Seifensieder der nördlichen Länder, um auf dem Wege der doppelten Zersetzung die Seifen mit Kalibase in Seifen mit Natronbase umzuwandeln. Man kann dieselbe Eigenschaft benützen, um den Zustand der Sättigung einer Seife zu beurtheilen und zu erkennen, ob sie einen Ueberschuß der Base, oder nicht enthalte. Für diesen Zweck nimmt man einen Liter einer gesättigten Auflösung von reinem Kochsalz, welches folglich frei von Magnesia- und Kalksalzen ist, die man im Kochsalze immer antrifft; man setzt eine concentrirte Lösung von 100 Gramm Seife zu, dampft dann ab, so daß das Wasser, welches zur Auflösung der Seife gedient, ausgetrieben wird, und überläßt nun Alles der Ruhe. Die durch das Kochsalz unauflöslich gewordene Seife schwimmt oben; was den flüssigen Theil betrifft, so scheidet man ihn ab durch Decantiren, oder auch wohl durch Filtriren und bringt ihn dann in Berührung

mit Veilchensyrup oder Reagenzpapier, wo man finden wird, daß er keine alkalische Reaction besitzt, so lange die Seife einen Ueberschuß an Alkali enthält.

In diesem Falle muß man die Flüssigkeit alkalimetrischen Proben unterwerfen, um die Quantität der Base zu erfahren, welche die analysirte Seife enthält. Alle löslichen Säuren zersetzen mit wenigen Ausnahmen die Seifen, bemächtigen sich ihrer Basen und verdrängen die Fettsäuren. Dieses Verdrängen kann man sehr leicht mittelst Schwefelsäure und Salzsäure bewerkstelligen. Die löslichen Oxyde, welche mit den Fettsäuren unlösliche Zusammensetzungen bilden, zersetzen auch die Seife, aber auf eine mehr oder weniger vollständige Weise. Der Kalk bemächtigt sich immer der Fettsäuren, um sie unlöslich zu machen. Alle anderen salinischen Lösungen, als diejenigen mit Kali-, Natron- und Ammoniakbase, werden durch eine Seifenauflösung zersetzt.

Der doppelten Zersetzung, die dann erfolgt, entstehen immer Fettsalze mit metallischen Basen, welche die Oelsäure (Oleïnsäure, Elaïnsäure) $C_{18} H_{34} O_2$, die Talgsäure $C_{18} H_{36} O_2$, die Margarinsäure $C_{17} H_{34} O_2$, mit einem Worte diejenigen Säuren enthalten, welche man in den Seifen antrifft.

Die kohlensauren Alkalien äußern auf die unlöslichen Seifen dieselbe Wirkung, wie auf die unlöslichen des Mineralreiches. Die Seife besitzt die Fähigkeit, viele Körper, die an und für sich im Wasser unlöslich sind, in diesem Vehikel löslich zu machen, oder darin schwebend zu erhalten. Da sie im Wasser in ein basisches und in ein saures Salz zersetzt wird, so pflegt die Portion der Fettsäure, welche sich in Berührung mit Fettkörpern oder mit Körpern derselben Natur befindet, sich mit denselben zu verbinden, den Aggregationszustand derselben zu ändern und ihnen den löslichen Theil, welcher alkalisch ist, zu entziehen.

Will man z. B. Theer von einer Leinwand wegbringen, so benetzt man zuerst den Theerfleck mit Oel, reibt sorgfältig damit und bedient sich endlich einer Seifenauflösung und zuletzt einer Lauge. Der Fettkörper der Seife eignet sich in diesem Falle einen Theil des Oeles an, dieses einen Theil des Theers und beide verschwinden endlich vom Gewebe. Daraus erklärt sich auch, warum man, um von einem Gewebe einen darauf befindlichen harzigen oder Fettkörper abzuziehen, letzteres zuerst mit dem Körper dieser Art behandelt, der mit dem Harz oder dem Fett die größte Analogie hat, alsdann nach und nach mit solchen Körpern, die sich mehr von ihnen entfernen und sich dagegen dem Wasser nähern.

Aus dem vorigen Beispiel ergiebt sich auch, warum die Harzseife Fettflecke besser wegnimmt als andere Seifen. Die Auflösungskraft wird benutzt zur Verseifung der Fettkörper, welche immer um so rascher und vollständiger angegriffen werden, je mehr sie vorher mittelst einer gewissen Quantität Seife in einen Teig verwandelt worden waren.

Ausführlicheres ist im Seifenbildungsprocesse beschrieben.

Calculationen der Seifen.

Die meisten Seifenfabrikanten begehen noch heute den Fehler, daß sie nicht, oder nicht ganz richtig calculiren.

Es läßt sich nun zwar nicht leugnen, daß der Selbstkostenpreis der verschiedenen Seifen von den Zeitverhältnissen, Einrichtung der Fabrik ꝛc. abhängig ist, allein man muß doch annähernd bestimmen können, wie hoch sich eine Seife calculirt. In den meisten Fällen werden die Zinsen des Anlage- und Betriebscapitals nicht berechnet, auch auf

die Reisespesen, die allmähliche Amortisation des Arbeitslohns und Feuerung rc. wird keine Rücksicht genommen.

Eine wirklich richtige Calculation kann man nur dann erhalten, wenn man sich zu diesem Zwecke Bücher anlegt und alles gewissenhaft darin einträgt.

Es muß der Fettansatz rc. von jedem einzelnen Sude, sowie die Ausbeute gebucht werden.

Jeder Sud Seife, welcher gemacht wird, wird nummerirt, und jede Woche oder jeden Monat wird jeder einzelne Sud berechnet, und alles, was man dazu gebraucht hat, zusammengestellt, wie viel Centner Fett oder Oel in dieser Woche oder in diesem Monate verarbeitet wurden; wie viel Soda, Pottasche, Kalk, Salz, Brennmaterial, Wasserglas, Arbeitslohn, Gehalt, Zinsen rc. erforderlich waren.

Nach dieser Zusammenstellung läßt sich eine genaue Calculation machen. Angenommen, in der ersten Woche des Monates habe man 300 Centner Fett verseift, in der zweiten nur 250 Centner, in der dritten 280 Centner und in der vierten 370 Centner, also im ganzen Monat 1200 Centner, so würde dieser verbrauchte Fettansatz auf jede Woche also mit je 300 Centnern zu vertheilen sein.

Je mehr Fett verseift wurde, respective je weniger Arbeitskraft dazu erforderlich war, desto billiger stellt sich die Seife.

Allerdings spielen hierbei die billigen und höheren Fettpreise eine wesentliche Rolle.

Wir müssen zugestehen, daß die detaillirte Berechnung der Verseifung eine sehr umständliche ist, weshalb wir vorschlagen, die Verseifungsspesen pro 100 Pfund Fett zu berechnen. Man kann dies leicht ermitteln, wenn man einen Probesud macht und alle dazu erforderlichen Verseifungsmaterialien wiegt und dann berechnet. Zu den Verseifungs-

kosten gehören, wie oben erwähnt, Soda, Pottasche, Kalk, Kohlen, Arbeitslohn ꝛc.

Bei den jetzigen Preisen der Rohmaterialien kann man bei Natronseifen höchstens 6 Mark, bei Kaliseifen höchstens 10 Mark pro 100 Pfund Fettverseifung berechnen.

Im Nachstehenden bringen wir zunächst Calculationen von einigen Suden Eschwegerseife, woraus man ersehen kann, wie die Herstellungs-, respective Gestehungskosten dieser Seifensorte verschieden sind.

1. Eschwegerseife auf directem Wege (ungefüllt).

a) Aus Palmkernöl und Cottonöl.

1500	Pfd.	Palmkernöl	à 100 Pfd.	M.	29.—	=	M.	435.—
500	„	Cottonöl	à 100 „	„	29.—	=	„	145.—
630	„	calc. Soda, 90- bis 92procentige	à 100 „	„	9.—	=	„	56·70
300	„	Kalk	à 100 Pfd.	„	1.20	=	„	3.60
500	„	Kohlen	à 100 „	„	1.—	=	„	5·—
		Arbeitslohn	„	„	0.75	=	„	15·—
							Mark	660·30
Rechnet man noch hinzu 15 Procent Spesen, Zinsen ꝛc. circa								100·—
							Zusammen	760·—

Die 2000 Pfund Fettansatz geben à 195 Procent gleich 3900 Pfund Ausbeute.

Es kosten demnach 100 Pfund Seife hoch gerechnet Mark 19.50.

Eine aus Talg und Palmöl fabricirte Eschwegerseife muß sich selbstverständlich etwas höher calculiren als eine solche, welche aus billigeren Fettkörpern dargestellt wurde.

Eschwegerseife auf indirectem Wege (ungefüllt).

b) Aus Landtalg und Palmkernöl.

1000	Pfd.	Landtalg	à 100	Pfd. Mk.	42.—	= Mk. 420.—
1000	„	Palmkernöl	à 100	„ „	29.—	= „ 290.—
630	„	calc. Soda 90- bis 92proc.	à 100	„ „	9.—	= „ 56.70
300	„	Kalk	à 100	„ „	1·20	= „ 3.60
150	„	Salz	à 100	„ „	4.—	= „ 6.—
800	„	Kohlen	à 100	„ „	1.—	= „ 8.—
Arbeitslohn à 100 Pfund Fett verseifen					1·50	= „ 30.—
						Mk. 804.30
Spesen, Zinsen ꝛc. 15 Procent . .						„ 120.—
						Mk. 924.30

Obige 2000 Pfund Fettansatz geben à 205 = 4100 Pfund Ausbeute.

100 Pfund Seife kosten demnach circa Mk. 22.30.

Eschwegerseife auf indirectem Wege (ungefüllt).

c) Aus gebleichtem Palmöl und Palmkernöl.

1000 Pfd. gebleichtes Palmöl à 100 Pfd. Mk. 37.50	= 375.—
1000 „ Palmkernöl à 100 „ „ 29·00	= 290.—
Soda, Kalk, Salz, Kohle, Arbeitslohn circa 5 Procent	= 100.—
	Mk. 765.—
Spesen, Zinsen ꝛc. 15 Procent	114.—
	Mk. 879.—

Der Fettansatz ergiebt à 200 Pfund = 4000 Pfund Ausbeute.

100 Pfund Seife kosten demnach circa 21 Mark.

Bei gefüllten Eschwegerseifen ist nur dann ein wirklicher Nutzen zu erwarten, wenn die betreffende Füllung, sei es

flüssige oder feste, auch wirklich in der Seife bleibt und nicht wieder zum größten Theile ausgedampft wird.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß, wenn man eine mit Wasserglasfüllung gefüllte Eschwegerseife noch stundenlang eindampfen will, ein großer Theil Feuchtigkeit, respective Phlegma des Wasserglases, ausgedampft wird, und daß von 25 Procent Füllung vielleicht nur 15 Procent wirkliche Füllung in der Seife verbleibt.

Würde man beispielsweise auf den letzten Ansatz von 2000 Pfund Oel mit 25 Procent Wasserglas füllen und lange dabei dampfen, so erhält man nur circa 15 Procent = 300 Pfund mehr wirkliche Seife.

Die Ausbeute vorstehenden Ansatzes würde sich demnach von 4000 Pfund auf 4300 Pfund Ausbeute erhöhen.

Zu dem obengenannten Betrag von Mk. 879.— würden
noch für Wasserglas und Arbeit circa „ 21.— hinzu-
zurechnen sein. Mk. 900.—.

4300 Pfund wirkliche Seife kosten demnach Mk. 900.—, oder 100 Pfund gefüllte Seife stellen sich auf circa Mk. 21.—, also $1^1/_2$ Mark höher als eine ungefüllte Eschwegerseife, die aus Palmkernöl und Baumwollensaatöl gesotten war.

Wachskernseife (glattweiße Kernseife).

a) Aus Palmkernöl und Cottonöl.

3000 Pfd.	Palmkernöl	à 100 Pfd.	Mk. 29.—	=	Mk. 870.—
1000 „	Cottonöl	à 100 „	„ 29.—	=	„ 290.—
	pro 100 Pfund Fett verseifen		3.—	=	„ 120.—
					Mk. 1280.—

Diese 4000 Pfund Oelansatz ergeben à 145 Pfund = 5800 Pfund Seife. 5800 Pfund Seife kosten demnach 1280 Mk., folglich calculiren sich 100 Pfund = Mk. 22.—;

rechnen wir pro 100 Pfund Spesen und Verlust 3 Mark, so würden 100 Pfund Seife = 25 Mark kosten.

Wachskernseife.

b) Aus Talg und Palmkernöl.

2000 Pfund Talg à 100 Pfd. Mk. 42.—	=	Mk.	840.—
600 „ Palmkernöl à 100 Pf. M. 29.—	=	„	174.—
pro 100 Pfund Fett verseifen „ 3.—	=	„	78.—
		Mk.	1092.—

Diese 2600 Pfund Fettansatz geben à 150 Pfund = 3900 Pfund Ausbeute. Diese 3900 Pfund Seife kosten = 1092 Mark.

Folglich kosten 100 Pfund = circa 28 Mark.
Hierzu noch pro 100 Pfund Ansatz 3 „
100 Pfund Wachskernseife aus Talg
kosten demnach . . . . . 31 Mark.

Beide Seifensorten wurden mit Aetznatronlauge gesotten.

Mit 100 Pfund Aetznatron verseift man 500 Pfund Fett. — Da gegenwärtig 100 Pfund Aetznatron noch nicht 15 Mark kosten, so ist die Berechnung pro 100 Pfund Fett-Verseifen 3 Mark keineswegs zu niedrig calculirt.

Ein uns befreundeter Seifenfabrikant, welcher Palmkernöl franco Fabrik mit 27 Mark pro 100 Pfund gekauft hat, calculirt seine Wachskernseife nach obiger Berechnung auf Mark 23·50 pro 100 Pfund.

Hieraus erklärt sich, daß manche Seifenfabriken ihre Wachskernseife billiger verkaufen, als sie andere calculiren.

Harzkernseife.

Als man das Palmkernöl noch nicht kannte, wurde die Harzkernseife nur aus Talg und Harz fabricirt und je nach der Gegend des Verkaufspreises mit 15 bis 40 Procent Harzzusatz angefertigt. Heutigen Tages ist es anders geworden.

Man ist nicht mehr allein auf Talg und Harz angewiesen, sondern man hat andere Fette kennen gelernt, welche zu hellen und dunklen Harzkernseifen verwendet werden, nämlich Knochenfett, Wollfett, Palmöl, Palmkernöl &c.

Alle hier genannten Fettkörper, mit Ausnahme des Palmöles, vertragen nicht viel Harz.

Palmkernöl, was Cocosöl und Talg in der Seifenfabrik zugleich vertritt und uns factisch unentbehrlich geworden ist, giebt bekanntlich eine sehr harte und spröde Kernseife. Man sollte glauben, daß dieses Oel auch viel Harz aufnehmen würde, allein dies ist keineswegs der Fall. — Zu einer aus Palmkernöl und Harz hergestellten Harzkernseife dürfen höchstens 40 Procent Harz verwendet werden, vorausgesetzt, wenn die Seife noch griffig und vom Schnitt fest werden soll.

Berliner Harzkernseife.

800 Pfd.	Talg	pro 100	Pfd.	Mk.	42 =	Mk.	336
400 „	rohes Palmöl	„ 100	„	„	32 =	„	128
800 „	helles Harz	„ 100	„	„	9 =	„	72
2000 Pfd.	Ansatz pro 100 Pfd. Fettverseif.			„	3 =	„	60
						Mk.	596

Ausbeute, inclusive des ausgesalzenen Harzleims betrug 2780 Pfund.

Diese 2780 Pfund Seife kosten demnach Mk. 596.—,

folglich kosten 100 Pfund	Mk.	21.50
Spesen und Zinsen	„	3.—
100 Pfund Harzkernseife kosten . .	Mk.	24.50

Amerikanische Harzkernseife.

2000 Pfund	Talg	à 100	Pfund	Mk.	42.— =	Mk.	840.—
400 „	Palmöl	à 100	„	„	32.— =	„	128.—
1600 „	Harz	à 100	„	„	8.— =	„	128.—
4000 Pfund	Fettvers.	à 100	„	„	3.— =	„	120.—
						Mk.	1216.—

Dieser Ansatz ergab, inclusive des ausgesalzenen Harzleims, 5580 Pfund.

Diese 5580 Pfund Seife kosten Mk. 1216.—.

100 Pfund Seife kosten	Mk.	21·80
Spesen und Zinsen	"	3.—
Also kosten 100 Pfund	Mk.	24.80

Harzkernseife von Palmkernöl.

2800	Pfund	Palmkernöl	à 100	Pfund	Mk.	28 =	Mk.	504
200	"	rohes Palmöl	à 100	"	"	33 =	"	66
300	"	Harz (raffin.)	à 100	"	"	10 =	"	30
2300	"	Ansatz	à 100	"	"	3 =	"	69
							Mk.	669

Ausbeute 3370 Pfund kosten Mk. 669.—.

100 Pfund kosten	Mk.	19.80
Spesen und Zinsen	"	3.—
	Mk.	22.80

Elaïnkernseife (von purem saponif. Elaïn gesotten).

Diese Seife dient zum Walken von Tuchen 2c.

2000	Pfund	saponif. Elaïn	à 100	Pfund	Mk.	31 =	Mk.	620
500	"	Soda	à 100	"	"	9 =	"	45
Kalk, Salz, Feuerung und Arbeitslohn						=	"	50
							Mk.	715

3000 Pfund Seife kosten Mk. 750.—,

100 Pfund also	Mk.	23.80
Spesen u. Zinsen	"	3.—
	Mk.	26·80

Marseillerseife (zur Seidenfärberei und Spinnerei).

2000	Pfund	Olivenöl	à 100	Pfund	Mk.	40 =	Mk.	800
500	"	Soda	à 100	"	"	9 =	"	45
Kalk, Salz, Feuerung und Arbeitslohn						=	"	55
							Mk.	900

Wenn 3000 Pfund Seife Mk. 900.— kosten,
so kosten 100 Pfund = Mk. 30.—
Spesen und Zinsen = „ 3.—
Mk. 33.—

Schmierseife. (Naturkornseife ungefüllt).

2000 Pfd.	Leinöl	à 100 Pfd.	Mk. 22.—	=	Mk. 440
100 „	rohes Palmöl	à 100 „	„ 35.—	=	„ 35
400 „	Talg	à 100 „	„ 40.—	=	„ 160
855 „	Pottasche, (96proc.)	à 100 „	„ 26.—	=	„ 217
330 „	Kalk	à 100 „	„ 1.50	=	„ 5
Feuerung				=	„ 6
Arbeitslohn		à 100 „	„ 1.—	=	„ 58
					Mk. 921
Geschäftsspesen 8 Procent					„ 81
					Mk. 1002

Ausbeute circa 5800 Pfund kosten Mk. 1002.—, mithin 100 Pfund Seife circa Mk. 17.—.

Silberseife oder glatte Elaïnseife.

600 Pfd.	gebleichtes Palmöl	à 100 Pfd.	Mk. 39	=	Mk. 234
1200 „	Cottonöl	à 100 „	„ 28	=	„ 236
200 „	Kammfett	à 100 „	„ 30	=	„ 60
500 „	Pottasche 96proc.	à 100 „	„ 26	=	„ 130
150 „	calcinirte Soda	à 100 „	„ 10	=	„ 15
Kalk, Feuerung und Arbeitslohn				=	„ 56
					Mk. 831
Spesen und Zinsen				=	„ 67
					Mk. 898

Rechnet man nur 4600 Pfund Ausbeute, welche Mk. 898.— kosten, so calculiren sich 100 Pfund auf circa Mk. 19.—.

Wir haben die höchsten Preise, z. B. für Leinöl Mk. 22.—, angenommen, welches gegenwärtig nur Mk. 21.— kostet.

Sach-Register.